REVISTA de AERONAUTICA



DICIEMBRE

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

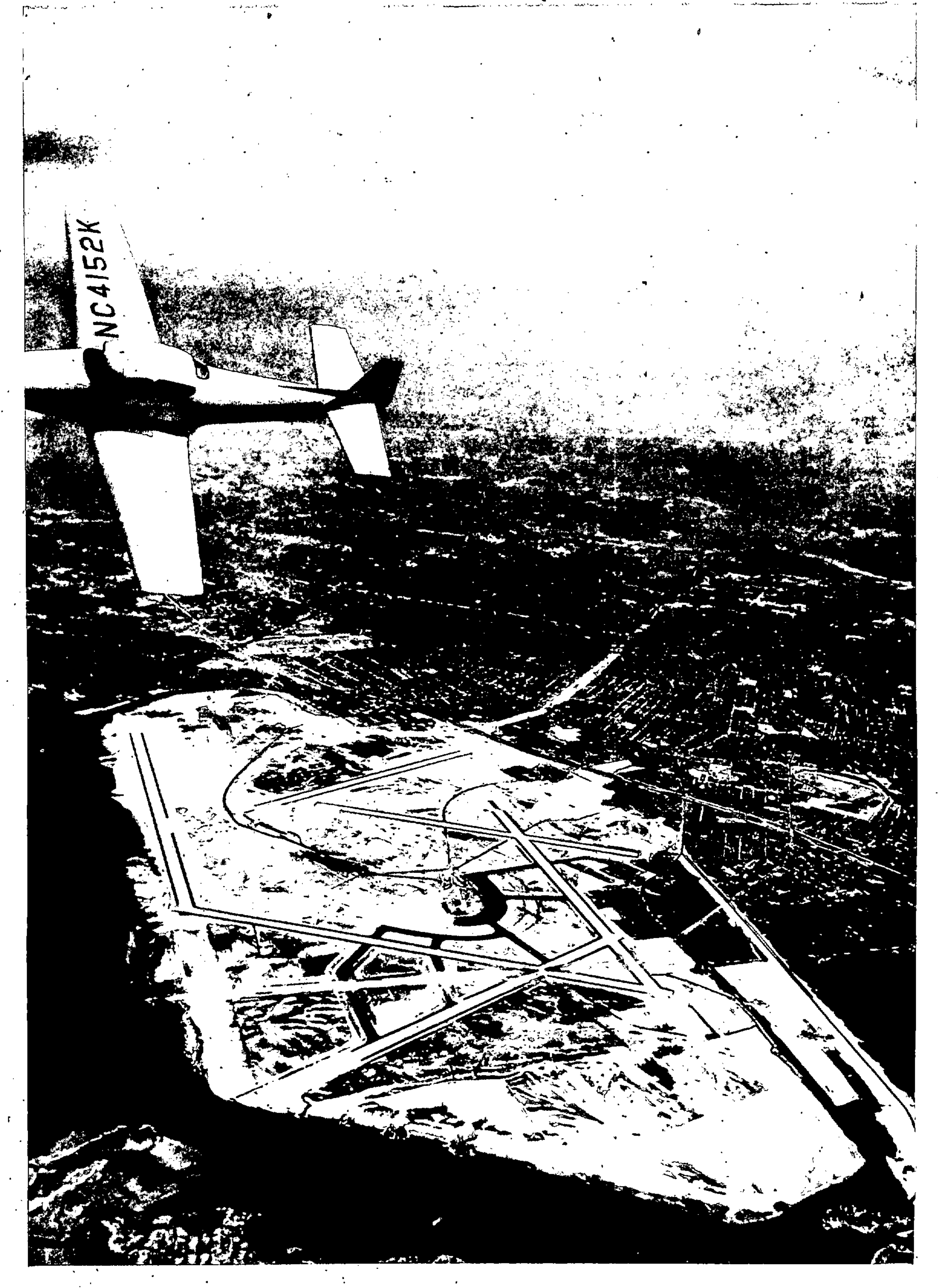
AÑO IX (2.ª EPOCA) - NUMERO 109

DICIEMBRE 1949

Dirección y Administración: *JUAN DE MENA, 8 - MADRID* - *Teléfonos 21 58 74 y 21 50 74*

SUMARIO

Número corriente.......	5 pesetas.
Número atrasado.......	10 —
Suscripción semestral...	25 —
Suscripción anual.......	50 —



Vista de Idlewild, el nuevo aeropuerto de Nueva York.



La seguridad y la crítica de los métodos de navegación

Por el General AYMAT

Cuando hace treinta y cinco años, todo barbero, al descubrir un aviador, había de decirle: "Usted quiere matarse", un piloto pronosticó: "Eso de la Aviación no estará resuelto hasta que cada día se mate un aviador."

No mucho antes, mi abuela, al comentar el desastre del "raid" automovilístico París - Madrid, aseguraba que a ella nadie la metería en un chisme mortal de aquéllos, y en los días de hoy, en el año 1948, cuando sólo en los Estados Unidos se han producido 32.700 muertos en accidentes automovilísticos—¡ un centenar al día!—, curados de todo temor, todos suspiran por disponer de un auto.

Ya un marino chusco, hijo y nieto de marinos muertos en la mar, acusaba de temerario al campesino que se acostaba en cama, donde morían generaciones enteras.

Cosa resuelta es la Aviación, que el par de muertos diarios ha doblado ya aquel pronóstico, porque esa mortandad absoluta indica que se vuela ya tanto, tanto, que el producto del multiplicador (riesgo específico, aun muy disminuída cada vez más) por el multiplicando (número de pasajeros-kilómetro), por el crecimiento enorme de éste, no hace más que aumentar.

Sin embargo, la masa atiende demasiado al número total de los accidentes de que la Prensa da noticia y comenta, que en la curva indicadora del crecimiento de pasajeros en las líneas aéreas se notan las fluctuaciones, producidas, más que por el forzosamente creciente número de los accidentes, por su notoriedad, ocasionada por la calidad de los protagonistas, personajes políticos pasajeros, habilísimos pilotos o por la casual reiteración inmediata de lugares o causas.

Estudiada al detalle la fluctuación de la curva representante del riesgo específico, o sea, número de muertos por centenar de millones de kilómetros volados por pasajero, se observa el doble fenómeno, de una tendencia bien mani-

fiesta, de mengua, así como fuertes variaciones circunstanciales, perfectamente explicadas, por debidas, cuando baja el riesgo, a progresos técnicos, tales como el jalonamiento nocturno de las rutas en el que resultaba peligrosísimo servicio postal aéreo norteamericano en sus comienzos (1920), el empleo normal de los polimotores en las líneas aéreas, o la guía radiogoniométrica, y en los raros, pero bien claros, recrudecimientos, por osar el vuelo en circunstancias cada vez más difíciles (tales, el nocturno en el transporte del correo norteamericano antes citado y el de hacerlo sin visibilidad).

Nos referimos únicamente al tráfico civil de las líneas aéreas, prescindiendo de las aviaciones militares, donde la consideración de seguridad ha de posponerse a la eficiencia bélica, de la experimentación de nuevos modelos y de la época de entrenamiento en las escuelas.

Es digno de notar en el examen de las causas a que achacar los accidentes el aumento de los que se atribuyen al personal, reduciéndose los del material, tal vez porque el progreso y perfección de éste trae consigo, a la par, una mayor complicación en su manejo, una confianza mayor en los mecanismos, que fomenta el descuido y la necesidad de una cada vez más perfecta instrucción.

Encontramos en una revista, catalogados con múltiples detalles, 92 "principales" accidentes en la aviación comercial en los diez primeros meses de 1947 y en los once de 1948. Separados 13, debidos a causa desconocida, de los 79 restantes, 27 se atribuyeron a error de navegación.

Nuestra afición nos ha llevado a estudiar las posibles causas de tales errores, y vamos a pasar revista a algunas de ellas.

Comencemos por una cosa tan sencilla como el uso del altímetro.

Los progresos de la construcción de estos instrumentos de navegación, con el empleo de palancas de doble metal, para que la desigual dilatación que el calor produzca venga a compensar las irregularidades que la variación de temperatura del instrumento pueda llegar a ocasionar en las indicaciones de la presión y la comprobación y corrección del instrumento en cámara neumática, permite asegurar sus indicaciones al orden del milímetro y hasta a su mitad, lo que equivale a diez o cinco metros, y con ello, la finura del orden de la necesaria para la toma de tierra sin visibilidad.

Esto produce tal fe y confianza en el altímetro, que hace se llegue a extender a cualquier otro uso de tan interesante y preciso instrumento, con olvido de que una cosa es la toma de tierra sobre indicaciones de la presión que en aquel momento se toma, o refiere, al nivel de la pista, y otro referirla a puntos y ocasión separados en tres sentidos, cuales son el momento, el lugar y la altura; y así se explica la relativa frecuencia del accidente de choque inesperado con picos de las montañas sobre que se vuela.

En la estadística antes citada, de 92 accidentes, se registran 10 por choque contra montañas, lo que representa ser 1/8 de los que tienen causa conocida, y tres de ellos con el escándalo de producir 88 muertos en los diez días entre el 20 y 29 de julio de 1947.

Téngase en cuenta que, a nivel del suelo, la distribución de la presión puede fácilmente alcanzar gradientes barométricos del orden de 5 y 6 mm. de Hg. por grado terrestre de distancia, y que el desplazamiento de los ciclones ha llegado a producir descensos de 36 mm. durante un día, que en pequeños intervalos ha alcanzado al par de milímetros por hora.

En un viaje de tres horas puede, pues, si se encuentra opuesta nuestra marcha a la de un ciclón que venga sobre nosotros, la presión correspondiente al nivel del mar llegar a variar hasta más de 30 mm., lo que, a nivel del mar, representa unos 300 metros de diferencia de nivel, y a la altura de 4.000 son ya 500.

Otra causa de la variación de la presión correspondiente a un dado desnivel es la temperatura del aire ambiente. Los altímetros están graduados por convención internacional, indispensable para poner de acuerdo aviador en el aire y observatorio del aeródromo sobre la equivalencia de presiones y alturas, según la llamada atmósfera tipo o "standard", y que atribuye 15° a nivel del mar y un descenso, dentro de los 11 kilómetros de troposfera, de 6°,5 por kilómetro. Ahora bien: la temperatura real del aire dista mucho de ser ésta, variando de un lugar a otro, de una a otra estación del año, y hasta según la hora del día.

La posibilidad de inversiones de temperatura, en que ésta crece con la altura, es causa nueva de error, a veces grave por pasar desapercibida.

De los lugares más fríos a los más calurosos, las temperaturas se diferencian en más de 80°; las variaciones estacionarias, de 20 a 40, y las diarias llegan a alcanzar 20 y hasta 25°. Ma-

drid mismo ha registrado temperaturas 33° por encima y 23 por debajo de la típica de 11° que corresponde en la atmósfera "standard". Aunque, separados del suelo algunos centenares de metros, las amplitudes de esas variaciones se reducen bastante, siempre es fácil encontrar diferencias del orden de los 20°. La corrección que corresponde a esa diferencia es de 1/15 de la altura, es decir, de unos 200 metros a los 3.000 metros de altura, y en el sentido tal, que el frío, haciendo más denso el aire, acusa diferencias de altura mayores que las reales, con el efecto aparente de elevar las montañas.

Supongamos que por Lisboa acaba de pasar una fuerte depresión, cuyo centro ocupa, con 20 milímetros menos de presión, las proximidades de Madrid, y aprovechando la clara inmediata, con fuerte frío y vientos del primer cuadrante, que, al adentrarnos en España, dan 10° bajo cero en el suelo de la Vera de Plasencia (600 m.) y —23 a la altura de 2.500, emprendemos viaje a Madrid. Al salir de Portela ponemos nuestro altímetro en los 104 metros de altura del campo. A medio viaje encontramos mar de nubes desde los mil de altura. Consideramos las más altas cotas del camino. Son éstas los 2.600 (en redondo) de los Picos de Gredos, y aunque quedan a unos 26 kilómetros de nuestra ruta, o unos 10°, vistos desde el origen, como somos precavidos, intentamos pasar a más de 2.800. Ni a esa altura, ni a 3.000, encontramos el final de las nubes, y como el frío es, en cambio, muy considerable, decidimos bajar a los 2.800, que creemos nos asegura un resguardo de 200 metros sobre las cumbres. Pero resulta que en las proximidades de Gredos la presión inicial ha disminuído en 16 mm., por lo que nuestra altura real se reduce en 240 metros. Por otra parte, las temperaturas del aire son 22° más bajas que las típicas de la atmósfera, lo que representa una densidad mayor en un 8 por 100, y los 2.560 metros se reducen en otros 125, y queda nuestra altura efectiva en sólo 2.435. Es decir, que a pesar de creernos 200 metros por encima de los picos más altos, estamos realmente 160 por debajo, y expuestos a que, si el fuerte viento que comprobamos en la primera mitad del viaje nos empujaba a la derecha, menguara o se nos pusiera de cara, fuéramos a chocar con las laderas de la cordillera.

Véase bien que el supuesto de la depresión y del frío distan bastante de los valores extremos observados, y se comprenderá la absoluta necesidad del conocimiento de la situación meteorológica, de hacer la corrección de altitud por temperatura y de tomar un resguardo bien amplio.

Todo buen piloto sabe esto; pero, aparte de la petición de presión para la toma de tierra, al llegar la ocasión de hacerlo sin visibilidad, y de la observación de la temperatura entre nubes en las críticas circunstancias de posible formación de hielo, ¿podríamos asegurar que ambas correcciones, la de cambio de presión de base y corrección por temperatura, es norma en todos los pilotos?

Estadística reciente de veintiún meses de 1947-48 da, entre los accidentes en línea aérea cuya causa se ha podido reconocer, un séptimo atribuído a choque imprevisto contra una montaña o a defectuosa apreciación de la altura al aterrizar.

La perfección alcanzada en la guía radiogoniométrica, compatible con cualquier situación atmosférica, tanto de día como de noche, viendo o no el suelo, ha hecho que algunos pilotos se habitúen a ella como método único de navegación, dando olvido a la observación del suelo y al estudio previo de la ruta sobre el mapa.

En las escuelas de vuelo sin visibilidad cuesta cierto trabajo dar a los viejos pilotos, confiados ante todo en sí mismos, a seguir con fe absoluta (aquí, con toda precisión, hay que decir "ciegamente") las indicaciones instrumentales puras de indicadores a la vista, o, lo que parece más grave, transmitidas por otros observadores de tierra, hombres, y, como tales, expuestos a equivocación o distracción. El piloto debe dejarse llevar con la misma fe que la que un ciego tiene en su lazarillo. Pero ¿sería prudente que el ciego olvidara atender a las sensaciones auditivas, a las de equilibrio, a las táctiles directas o transmitidas por su bastón?

La radio tiene ocasionales fallos, reflexiones en la transmisión de sus ondas, efectos de noche, de montaña, que la asemejan a un lazarillo travieso, cuyo orden de precisión en sus indicaciones hay que tener en cuenta.

Un ejemplo basta para medir cuán disparatado sería tal proceder.

Cuenta el magnífico *Manual norteamericano de Navegación*, de Lyon, que al hacer la investigación de las causas de haberse estrellado un avión al aterrizar en terreno escabroso, en proximidades inmediatas de un buen campo de so-

corro, entre sus restos se encontró una valija cerrada con llave, donde, entre otros objetos, estaba doblada la colección de mapas, por los que aquellos incautos aviadores habían sentido un suicida desdén.

Es frecuente el caso de encontrar en buenos libros de navegación reglas, métodos completos, inspirados en teorías más o menos ingeniosas, como si la navegación aérea fuese Geometría pura, en cuyo campo pueden manejarse líneas sin espesor, direcciones precisas, distancias exactas, en relación con una medida exacta también del tiempo. Si un buen cronómetro sirve para medir un intervalo de tiempo preciso al quinto de segundo, u horas, sin más error que dos o tres segundos, no ocurre lo mismo con la determinación del momento preciso en que se pasa por una alineación, u ocurre cualquier suceso, o en la propia alineación, porque las fuerzas de inercia que inevitablemente desarrollan la mudable posición y velocidades del avión perturban, en cuantía a veces muy considerable, la aparente posición de la vertical a la que aquellas alineaciones se refieren.

Podrá decirse en Geometría que dos puntos determinan una recta. Prácticamente, en Navegación, hay que sustituir ese principio absoluto y añadir: tanto mejor cuanto: a), estén más alejados; b), cuanto más chicos sean; c), mejor observada desde fuera de la alineación que desde su interior, y en el primer caso, cuanto más próximos al extremo inmediato estemos.

El cruce de dos rectas determina un punto, y hay que hacer la salvedad de "tanto mejor": a), cuanto más precisas sean las alineaciones; b), cuanto más normalmente se corten; c), cuanto de menos lejos procedan.

Toda determinación a base de una diferencia de valores que, como humanos, están afectos de un cierto error, ha de relacionarse con la magnitud de la separación de los datos.

La realidad pone de manifiesto que se olvidan esas imperfecciones que esa misma realidad impone.

Vamos a poner algunos ejemplos.

La velocidad respecto al suelo se determina midiendo el tiempo transcurrido entre los pasos por dos puntos conocidos. Admitimos, como antes sentamos, que el tiempo se mide exactamente, o al menos con precisión incomparablemente mayor a aquella con que fijamos los puntos.

Supongamos que lo hacemos por el paso de un mismo punto del suelo entre dos alineaciones determinadas a bordo.

La distancia que sobre el suelo determinan esas alineaciones es consecuencia de la altura de vuelo sobre ese punto. La altura se determina por diferencia de la del altímetro y la altitud del suelo. Aparte de que sólo los mapas a gran escala (1/50.000) dan la altura con precisión del orden de 20 ó 50 metros, y que, al no llevarlos a bordo, esa indeterminación es del orden de los 100 a 200 metros, la altura de vuelo sólo tendrá precisión considerable cuando hayamos podido hacer las correcciones sobre presión barométrica inicial y por temperatura, porque las conozcamos, que no es caso general. Si cada una de las alturas del suelo y de vuelo son erróneas, y vamos a suponerlas en 100 metros, el error posible, 200 metros de la diferencia, hay que relacionarlo con su diferencia, que es sobre la que hayamos de operar. Si volamos sobre una cadena montañosa y la diferencia es de sólo 1.000, representa un error intolerable de 1/5, que hace inútil la determinación. Si a gran altura, 4.000, sobre llanos a nivel del mar, de un 1/20, ya muy aceptable.

Viene luego el error consiguiente a la posición de la alineación. Si el tiempo es de calma, el avión se moverá uniformemente, y al mirar por el visor de medida observaremos esa regularidad en el movimiento aparente del suelo, sinuoso e irregular, en cambio, en los bandazos y meneos de tiempo revuelto. ¿En cuánto? Difícil de prever *a priori*. El remedio, en casos como éste, está en hacer múltiples determinaciones, comparándolas entre sí. Es decir, complicando la observación.

En todo caso el error queda acusado en las diferencias de los tiempos observados, y una cierta diferencia hay que ponerla en relación con la duración media de los intervalos, tanto mayor ésta cuanto mayor sea la abertura entre las dos alineaciones.

Combinando esta causa de error con el de la altura, el relativo que cometamos en la determinación de nuestra velocidad será suma de los dos relativos que acabamos de considerar.

El remedio de determinarla por el paso independiente sobre dos puntos suficientemente alejados, y cuya distancia se determina sobre el mapa, no resuelve el problema de la precisión más que a medias, porque si el intervalo de tiempo queda determinado con precisión relativa mucho mayor, en cambio, al medir la distancia sobre el mapa, viene a ser de unos pocos milí-

metros, y unido a las dificultades de exacta identificación del punto, el error relativo sigue siendo considerable.

La velocidad real respecto al suelo, que acabamos de estudiar, es elemento del triángulo de velocidades, que ha de resolvernos el problema de la proa a que hemos de poner nuestro avión para seguir nuestra ruta. Otros elementos de él son la velocidad propia, que hay que corregir por densidad del aire; esto es, por presión, indicada en el altímetro, y temperatura, y la deriva, consecuente al viento reinante.

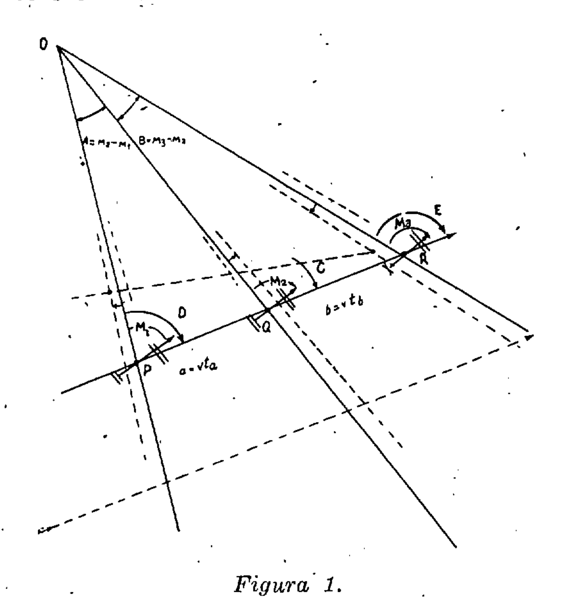


Figura 1.

La brevedad obligada en un artículo nos impide ocuparnos de la cuantía de los errores de la determinación del viento en el momento, lugar y altura del vuelo.

De la deriva observable directamente por instrumento adecuado, sí diremos que también puede deducirse de observaciones de otra clase, y vamos a exponer uno de los métodos que aparece, como indicado, cuando, faltos de visibilidad del suelo, no contamos más que con las marcaciones laterales de una estación radio situada fuera de nuestra ruta.

La receta es la siguiente: Se toman las horas precisas en que se observan tres marcaciones, y el valor de éstas. Cualquiera que sea la deriva que llevemos, si se conservan en todo el intervalo, el viento, y nuestra proa, y, por consiguiente, la deriva, los ángulos A y B que se formen en la estación radio serán siempre iguales a las diferencias de marcaciones M, o de los ángulos D, C, E, desconocidos que formen las demoras con la ruta PR, también desconocida, que seguimos.

Por tanto, siempre podemos dibujar el haz de marcaciones, aunque sea sin posible orientación absoluta, de las tres direcciones OP, OQ, OR.

Por otra parte, al conservar la velocidad real respecto al suelo, las distancias a y b serán proporcionales a los tiempos t_a y t_b, en que se recorren.

Luégo, si en una tira de papel se colocan tres puntos intervalados distancias t_a/t_b, bastará apoyar las extremas sobre OP y OR y girar su posición hasta que, en la única posible, el punto central quede sobre el rayo OQ, para que quede determinada la posición PQR de nuestra ruta y el ángulo E de la ruta con la última demora RO. Por la diferencia $E - M_3$ con la marcación M_3, dada por el goniómetro respecto a nuestra proa, deduciremos nuestra deriva y el verdadero rumbo de la ruta seguida.

Tal procedimiento ha sido, incluso, inspiración de un ingenioso instrumento que evitaba el dibujo.

Más todavía, si pudiéramos admitir que desde un cierto punto F de origen, o de cierto reconocimiento seguro sobre el suelo, se conservaran, proa, altura, velocidad y viento, una paralela por F a PR, así determinada, obtendríamos sobre el mapa la ruta precisa seguida y los puntos de paso por cada marcación.

Todo esto está muy bien si no fuera porque no es rigurosamente exacto. Si sustituímos (figura 2) los rayos OP, OQ y OR por tres pe-

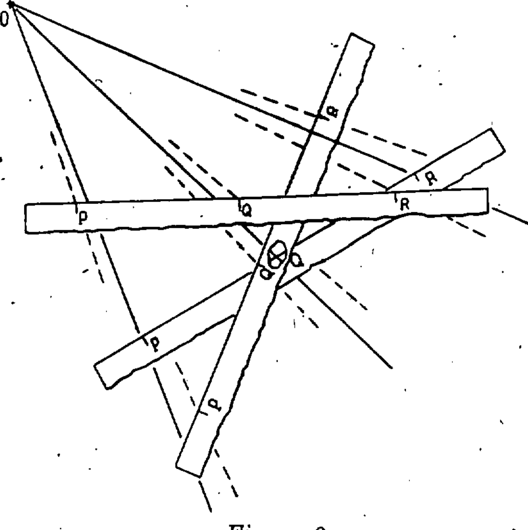


Figura 2.

queños ángulos de la amplitud de la inevitable indeterminación de las marcaciones, 1° ó 2, que para claridad exageramos, nos encontraremos con la sorpresa de que la posición de nuestra tira de papel queda fuertemente indeterminada, a pesar de conservar cada punto de ella sobre el haz correspondiente.

Para ponernos a cubierto del error del graficismo, vamos a calcular el ángulo E, en función de las diferencias A y B de las marcaciones y de los tiempos t_a y t_b (fig. 1).

El ángulo E se obtiene (1) por suma de la semisuma y semidiferencia con D.

$$E = \frac{1}{2}(E + D) + \frac{1}{2}(E - D),$$

$$\operatorname{tg}\frac{1}{2}(E + D) = \operatorname{tg}\frac{1}{2}(A + B)\operatorname{tg}(45° + \varphi),$$

$$E - D = A + B,$$

en que el ángulo auxiliar φ se determina

$$\cot\varphi = \frac{t_a \operatorname{sen}(M_3 - M_2)}{t_b \operatorname{sen}(M_2 - M_1)}.$$

Supongamos un ángulo total $A + B$ de 45°, durante tiempos iguales, aparece dividido en $A = 25°$ y $B = 20°$; el cálculo logarítmico nos da para el ángulo $E = 126° 46$, pero si observáramos ángulos de 27 y 18, porque ambos lados de A aparecieran abriendo 1° y el rayo R cerrara sobre Q otro grado, E aparecería como de 137° 09, es decir, que el ángulo de la ruta con la última demora habría variado 10° 23'. más el grado que esa marcación habría aumentado, el error del rumbo apreciado en la ruta alcanzaría más de 11°, casi cuatro veces la suma de los tres errores elementales de 1° en las marcaciones radio.

No ha sido pequeño el ángulo de 45° supuesto, durante el que se ha desarrollado la determinación, que a poco que estuviera alejada la estación radio requeriría mucho tiempo, lo mismo que si quisiéramos aumentar las variaciones de las marcaciones.

La indeterminación en marcación radio será mayor que la supuesta, pues en la OACI acepta como buenas las erróneas en 5°.

Cualquier apreciación gratuita del viento, por grosera que fuera, nos daría deriva y rumbo más preciso.

Se ve, pues, que el método es impracticable; en la realidad una fantasía complicatoria.

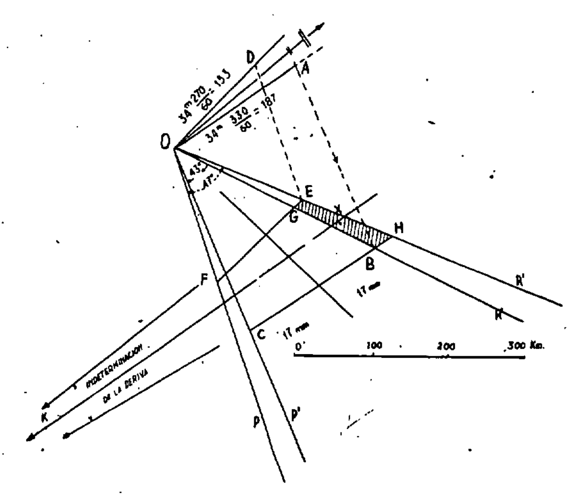


Figura 3.

Y, a primera vista, lo hubiéramos podido sospechar. La deriva o dirección de marcha viene fijada por líneas de posición en dirección próxima a la marcha; las de través, que acabamos de considerar, sólo pueden informarnos de nuestra velocidad o distancia recorrida.

En confirmación, veamos el partido que racionalmente podemos sacar a nuestras observaciones.

Supongamos (fig. 3) que la estación no está

(1)

$$\operatorname{sen} E = \frac{OQ \operatorname{sen} B}{t_b} \qquad \operatorname{sen} D = \frac{OQ \operatorname{sen} A}{t_a}$$

$$\frac{\operatorname{sen} E}{\operatorname{sen} D} = \frac{t_a \operatorname{sen} B}{t_b \operatorname{sen} A} = \frac{1}{K} = \cot\varphi,$$

$$\frac{\operatorname{sen} E + \operatorname{sen} D}{\operatorname{sen} E - \operatorname{sen} D} = \frac{1 + K}{1 - K} = \frac{\operatorname{tg} 45° + \operatorname{tg}\varphi}{1 - \operatorname{tg} 45° \operatorname{tg}\varphi} = \operatorname{tg}(45° + \varphi);$$

$$\frac{\operatorname{sen} E + \operatorname{sen} D}{\operatorname{sen} E - \operatorname{sen} D} = \frac{\operatorname{tg}\frac{1}{2}(E + D)}{\operatorname{tg}\frac{1}{2}(E - D) = \operatorname{tg}\frac{1}{2}(A + B)}; \quad \text{de donde} \quad \operatorname{tg}(45° + \varphi) = \frac{\operatorname{tg}\frac{1}{2}(E + D)}{\operatorname{tg}\frac{1}{2}(A + B)}.$$

muy alejada de nosotros, unos 200 kilómetros, y que nuestra velocidad propia es de 300 kilómetros, seguramente comprendida entre 270 y 330, con deriva entre $\pm 5^\circ$, y que podemos suponer provisionalmente nula.

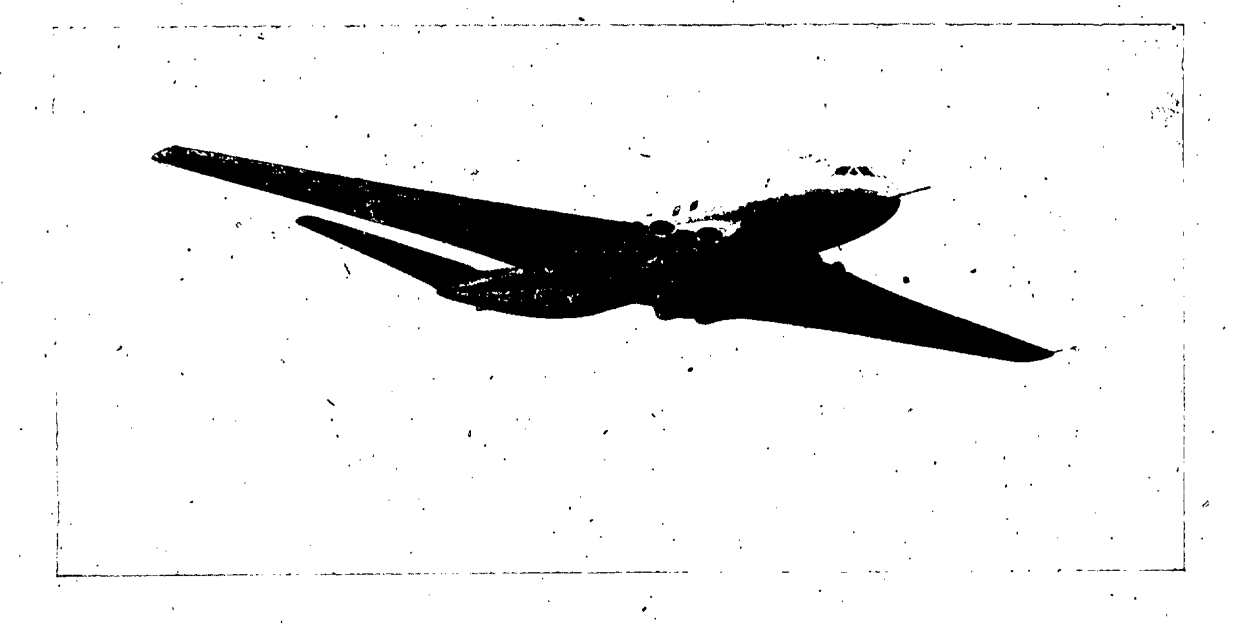
Formaremos en la estación dos ángulos, el más amplio de 47°, y deducido de las marcaciones recibidas + y — 1°, y otro con la de 43°, cerrándola. Tracemos la proa *OM* que hemos llevado, y a uno y otro lado los límites *OA* y *OD* de nuestra posible ruta real. En la dirección más cruzada con el ángulo tomemos el recorrido *OA*, entre las marcaciones extremas, en el tiempo transcurrido, y a la velocidad mayor posible; tracemos por *A* la paralela a *OP'* hasta llegar a *OR'*, y *CB* representará la más distante de *O* entre todas las rutas posibles. Hagamos construcción análoga sobre la dirección más oblicua, y a velocidad más pequeña que, llevada sobre el ángulo más amplio, nos dará, para ruta más próxima, la *KE*. Entre ambas estará comprendida nuestra ruta real, que si procede de un punto suficientemente alejado, supongamos 500 kilómetros, nos dará, para el centro *X* del área *EB*, una deriva con error posible de 5° siempre menor que el de los 11° antes hallado, y un área, *GH*, de incertidumbre, en nuestra situación, si, relativamente ancha, *EH*, pero más estrecha en sentido de la marcha, como corresponde a la calidad de líneas de situación en distancia que son las marcaciones cruzadas con nuestra marcha.

El error que hemos considerado para ese caso particular de condiciones verosímilmente medias, varía, claro está, disminuyendo con la abertura total entre marcaciones, lo que exige transcurra más amplio intervalo de tiempo, durante el que es difícil la certeza de velocidad constante, supuesto tan gratuito como necesario. El error disminuye también con la oblicuidad de las marcaciones, pero entonces entramos ya en el problema distinto de determinar la deriva, o en general, dirección, por línea de situación longitudinal, no transversal, que requiere que la ruta pase por la proximidad de la estación radio. Caso, además, en que, por otra parte, la construcción aproximada última se hace también más precisa.

De lo expuesto deducimos que no basta conocer los métodos en solo su fundamento, sino, además, en su aplicación real, donde la imperfección humana y las circunstancias adversas originan indeterminación en los datos u observaciones de que deducir nuestra posición y subsecuente conducta para llegar a nuestro destino.

Hemos apuntado la discusión o estudio crítico de los métodos, sólo en los de tipo de navegación a estima, si bien en el último tocamos, de pasada, esa panacea que parece constituir la radio, sin que la limitación de espacio nos haya permitido extenderlo a la astronomía.

Esperamos poder hacerlo en breve y sacar del conjunto consecuencias de orden práctico.



La Aviación y la Logística

Por ANTONIO RUEDA URETA
Coronel de E. M. de Aviación.

En el número 109, de febrero, de la "Revista Ejército", vimos publicado y leímos con interés un trabajo del Comandante de Artillería don Eduardo de Ory, del E. M., sobre cuáles debían ser las esencias y definiciones de la Logística y cuáles sus actuales alcances.

Nos dice allí que el término *Logística* se empleó con la acepción aproximada e independiente que hoy tiene, por primera vez, en el tratado *Compendio del arte de la guerra,* escrito en 1837 por el barón de Jómini, militar que luchó en España a las órdenes de Massena, en la Guerra de la Independencia. Pues aunque antes se había empleado por otros autores, lo fué con diferentes y menos definidos significados.

La definición que Jómini daba de la Logística era: *El arte de mover los Ejércitos, los pormenores materiales de las marchas y formaciones y acantonamientos sin atrincherar.*

Como luego Jómini lo desdibuja e involucra al introducir las órdenes del General en Jefe y al disponer los reconocimientos de toda especie, se provocó, como dice muy bien el Comandante De Ory, el error de creer que la *Logística* era la ciencia del Estado Mayor, en el cual incurrió también nuestro insigne Almirante.

Nos parece que Jómini trataba de concretar todo lo que era movimiento y reposo, *sin combatir.* Esta podría ser una definición de lo *Logístico.*

Villalba, efectivamente, ya la define en la obra que lleva tal título, *Logística,* como *el arte de regular los movimientos y reposo de las tropas en condiciones de seguridad.*

Aunque este autor no habla todavía de la faceta más moderna de *los abastecimientos y las evacuaciones,* que hoy se consideran dentro del terreno logístico, pone, en cambio, perfectamente de relieve aquel contenido esencial de "no combatir".

Hoy la *Logística* tiene dos facetas marcadísimas y muy diferentes:

a) Regular el movimiento y el reposo de las tropas y de su material de guerra.

b) Regular los abastecimientos o aprovisionamientos de todo lo necesario y las evacuaciones de todo lo sobrante (lastre).

Es, pues, una misión de *regulación;* encierra un concepto de movimientos forzosos y descansos o detenciones necesarias; y otro concepto de suministros, como asimismo de evacuación y recuperación de todos los elementos averiados o que puedan estorbar (lastre).

La mejor definición, como dice De Ory, sería:

"El arte de colocar las tropas en la cantidad necesaria y con la oportunidad exigida en el punto o lugar deseado, y sostenerlas en la lucha en las mejores condiciones de eficacia." La ciencia de los abastecimientos y mantenimientos de guerra.

* * *

La *Logística* se mueve, efectivamente, en el campo de la *guerra.* Pero no creemos que se mueva en el campo del *combate;* aunque sus efectos lleguen completamente a él, que es precisamente lo que se trata de lograr. En el campo del *combate* es la *táctica* quien impera y ejecuta.

En realidad es la *Táctica* la única que actúa en el campo del *combate,* pues incluso lo que la *Estrategia* deseaba se hiciese es la *Táctica* quien en definitiva lo ejecuta o pone en obra. La Estrategia (pensamiento y deseo) se convierte *tácticamente* en realidad hecha efectiva (ejecución), preparada y facilitada por (la tramoya de) la Logística.

Nosotros, en algún trabajo, nos permitimos decir: *La Táctica ejecuta o realiza, gracias a las facilidades y posibilidades que le proporcionó la*

Logística, lo que la Estrategia pensó, decidió y deseaba ver realizado.

Creemos, con De Ory, que "si aún hoy pudiera subsistir alguna duda respecto a una raya clarísima entre lo Táctico y lo Estratégico, no debe suceder eso mismo con el saber separar algo tan esencialmente distinto de ambas como es la Logística".

Y entre Táctica y Estrategia sólo puede haber nebulosas si se confunde el propósito de ejecución con el acto ejecutante. Así ocurre en lo aeronáutico al llamar Aviación Estratégica a la que, en vez de actuar en colaboración (siempre tácticamente) con los Ejércitos de superficie, es la encargada de *ejecutar* los proyectos o deseos *estratégicos* del Mando, no obstante que los ejecuta tan tácticamente como actúa la Aviación de Cooperación o apoyo a tierra, llamada específicamente Aviación Táctica.

Si bien es verdad que hoy la guerra mecanizada en general (y la guerra aérea en particular) es esencialmente dinámica, *la Logística es toda la tramoya de este dinamismo de la guerra y de la preparación para ella, incluída la de la Movilización Económico Industrial, y de todos lós recursos, fuentes y resortes de retaguardia, que constituyen la capacidad de acción y de resistencia para luchar y seguir resistiendo.*

En este aspecto de los abastecimientos y suministros es interesantísima no sólo la Logística relacionada con la zona próxima a la línea de contacto y combate (el "interland" de la línea de fuego), sino la que se refiere a aquellas comunicaciones de la lejana retaguardia que mantienen en producción las fuentes de materias primas, las industrias "claves" y la producción económico industrial en general; si fallase lo cual, pronto faltarían los elementos de la guerra mecanizada (especialmente la sombrilla aérea) y pronto decaería el poder combativo de las fuerzas de primera línea, en Aire, Mar y Tierra. Pero a eso hay qúe añadir aquella otra *Logística* de las líneas de enlace y suministros exteriores (terrestres, marítimas y aéreas) con los países extranjeros aliados y con el Imperio colonial de ultramar en aquellos países que lo posean; especialísimamente las líneas marítimas, cuya importancia tanto y tan acertadamente resalta el artículo de que nos ocupamos.

Vemos, pues, cuatro grados de interés en esa actividad *(entre bastidores)* de la Logística de los suministros y de las evacuaciones:

1.° Movimientos y detenciones de las tropas para lograr su aparición *oportuna* en la *cantidad* deseada y en el *lugar* prescrito, en las mejores condiciones de alimentación, descanso y pertrechos para poder combatir eficazmente a un enemigo dado.

2.° El suministro y evacuación por las líneas de comunicación próximas al frente de combate, de cuantos recursos puedan necesitar aquellas tropas combatientes y de cuanto *lastre* pueda estorbarlas o debilitarles su poder combativo (incluídos Servicios Logísticos de Aeródromos).

3.° La máxima libertad, regularidad y seguridad de las líneas de comunicación y transporte de la lejana retaguardia (hoy día todo el país), en las cuales radica la no interrupción del suministro de los pertrechos de guerra (fabricación en serie y en cadena) y de las fuentes de materias primas y energía (minas, electricidad, petróleo, centros de fabricación de sintéticos, industrias "clave", cosechas y "stocks" de alimentos de primera necesidad para los combatientes y para la población civil); como asimismo las fuentes y líneas de mantenimiento de la economía de guerra, de la moral civil y militar y, en un concepto global, de la capacidad de resistir y combatir.

4.° Las líneas terrestres, marítimas y aéreas exteriores de unión con aliados extranjeros y la de ayuda o cooperación del propio Imperio colonial de ultramar lejano.

* * *

En definitiva, concebimos el campo y misión de la Logística en la guerra como algo muy parecido a la misión de la circulación de la sangre por las venas y arterias. Por unas de ellas va la sangre purificada y llena de vigor, dando inyecciones de vida y energía a todos los músculos, órganos y centros vitales, con lo cual se produce la capacidad de pensamiento, propósito, movimiento y acción Por otras de ellas va la evacuación de los residuos o gérmenes tóxicos que envenenarían y paralizarían aquellas capacidades de pensamiento, propósito, movimiento y acción.

Vemos, pues, definidos los campos de estas tres ciencias militares: Estrategia, Táctica, Logística; bien definidos y bien concretados y diferenciados.

Si en determinados momentos se solapan en sus fronteras, esto no quiere decir que se confundan, sino que, en ciertos espacios o lugares de influencia que les son comunes se complementan y juntan sus misiones y sus capacidades de contribuir al logro deseado; pero permanecen sus esencias separadas, concretas y claras, sin dejar de ser cada uno lo que propiamente es.

Dos o más cosas concretas pueden tener campos de acción diferentes y exclusivos; pero puede haber también campos comunes, y esto no significa que pierdan concreción más que en el caso en que se opongan, modifiquen, estorben o destruyan mutuamente; pero no en el caso en que se sumen, yuxtapongan, complementen y completen en sus propiedades, esfuerzos, misiones o resultados, en un algo más totalmente logrado y más perfecto, sin que ninguno de los componentes o contribuyentes a ese grado o efecto logrado haya perdido nada de su esencia y existencia propias.

La Estrategia, la Táctica y la Logística se suman, complementan y completan en el resultado del combate, y el efecto perfecto de su adecuado empleo y combinación constituye el resultado victorioso.

Por esto podemos concebir *la Estrategia* como una capacidad de la mente; la capacidad de pensar, concebir, calcular, desear, combinar, decidir y luego esperar o quedar a la expectativa de aquello que se concibió, se preparó y se decidió; también es la capacidad de modificar lo anteriormente decidido, en virtud de nuevos acontecimientos imprevistos o previstos en varias posibles maneras, que sólo cuando por fin ocurren se concretan en un solo modo, imposible de ser precisado por anticipado con nuestra inteligencia humana que no posee sino el don muy limitado de la "suposición lógica". Del hecho consumado, que no estaba en nuestra mano prever, nace la necesidad de la modificación oportuna y forzosa.

El campo y espacio de la Estrategia es, pues, un terreno mental o virtual, y actúa para un tiempo más o menos futuro, también virtual.

Es también, por lo anteriormente dicho, por lo que nos gusta considerar *la Táctica* como la capacidad de la ejecución material, por medio de métodos doctrinales, en un terreno real y en un tiempo presente. La *Táctica* es siempre acción-ejecutiva de lo que la Estrategia pensó y decidió se hiciese.

Y entendemos la *Logística* como el arte de toda la tramoya del movimiento, que no ha de perder de vista la capacidad combativa de las tropas para su empleo, con la máxima eficacia. Aquí, lógicamente, para conseguirlo, van incluídas las facilidades o libertades máximas para sus movimientos, y paradas combinadas para su aparición oportuna en lugar determinado, bien descansadas, bien alimentadas y bien pertrechadas.

Y vemos bien resumido y concretado no sólo el papel esencial de cada una, sino el efecto acertado de su combinación, cuando decimos: *La Táctica ejecuta en el combate con eficaz precisión, oportunidad y fuerza, gracias a las capacidades, facilidades y libertades que le procura la Logística, aquello que la Estrategia concibió, deseó y decidió con claridad y acierto.*

* * *

En la guerra del 14-18 la aparición y peso del elemento aéreo no llegó a imprimir una modificación esencial en las maneras clásicas y ortodoxas de tierra y del mar (porque su aparición no fué más que como un elemento en ciernes, poco logrado y mal conocido en sus capacidades y estilos de empleo). No puede, en cambio, decirse lo mismo en cuanto a lo que ha significado la Aviación en la segunda contienda mundial, en la cual, sin incurrir en las exageraciones desorbitadas que algunos han querido darle, de que significaba el Arma exclusiva, la desaparición total o el ostracismo para las otras dos de Tierra y Mar, sí decimos, con la seguridad y sencillez de lo evidente, sin pasión ni malevolencia, que la Aviación se ha presentado y ha conquistado un puesto de primordial importancia, como Arma no sólo igual a las clásicas, sino que—sin la del Aire—nada hay que pensar ni nada puede hacerse en la tierra firme o el mar.

Se puede decir que existen como cosa normal acciones aéreas de ataque al suelo y acciones antiaéreas (reacción del suelo). Pero sólo por excepción, en acciones esporádicas por sorpresa, donde no haya presencia importante aérea enemiga de exploración y vigilancia, y tratándose de algo muy local y anecdótico, se puede pensar en actuar con tropas de tierra o elementos navales, sin tener antes una supremacía aérea (al menos local y por un tiempo dado), y sin el apoyo y la sombrilla de la Aviación propia.

Existen, pues, acciones aéreas puras, y en

cambio sólo existirán—entre las de determinada envergadura—acciones aeronavales y aeroterrestres.

Nosotros preguntamos, ¿qué significa esto en relación con una *Logística aérea?* Y respecto a la libertad o esclavitud, én virtud de la imposición del medio ambiente *aire,* ¿cuál será su esencial característica diferencial respecto a la Logística de Tierra y a la del Mar? ¿Qué modificaciones introduce la Aviación en la Logística de superficie, por el hecho de ser en lo sucesivo los combates aeronavales y aeroterrestres?

En primer lugar diremos que la Logística Aérea se parece más a la Naval que a la Terrestre, pues tiene que apoyarse, como aquélla, en la existencia de una red o canevá de Bases Aéreas, dotadas de todos los elementos que puedan necesitar las Unidades Aéreas en sus aterrizajes, bien sea en bases intermedias para proseguir su traslado a otras bases de partida, o bien sea en estas últimas para la repetición de sus acciones aéreas contra el enemigo con la máxima libertad y eficacia, lo cual radica solamente en la perfecta organización de aquellas bases y en la de los Servicios de Suministro y Abastecimiento en ellas existentes. Estas Bases Aéreas y estos Servicios vienen, en cierto modo a constituir propiamente la esencia y los cimientos de la Logística Aérea.

En lo aeronáutico se vió y volverá a verse el funcionamiento de dos a modo de cadenas gemelas, independientes orgánicamente, pero muy sintonizadas en su funcionamiento; la cadena del Mando Táctico de las Unidades Aéreas, y la cadena del Mando Logístico de los Servicios en aquellas bases. Ambas dependientes, como es natural, del Mando Superior Estratégico.

En cuanto a las modificaciones que pueda llevar la Aviación a las Logísticas Aero-Naval y Aero-Terrestre, no queremos entrar en detalles, según lo que ha enseñado la experiencia de la última guerra, pero sí nos atrevemos a decir que en lo concerniente a lo Aero-Naval se deducirán enseñanzas mucho más reales y de mejor aplicación al caso de la defensa de nuestra Nación Española, si se analiza la pasada guerra en el teatro Aero-Naval del Mediterráneo y de un espacio "aire-mar" Norte-Europeo (Canal de la Mancha), que si se trata de efectuar el estudio y deducción de doctrinas de empleo, de la guerra Aero-Naval del Pacífico o del centro del Atlántico, lejos de nuestros teatros posibles de guerra.

Y también podemos decir que la introducción de *la variante aérea* en la Logística Naval y en la Terrestre significará para ambas una amplitud de posibilidades que antes no existian, si se estudia, analiza y sintetiza bien la combinación y coordinación Aire-Superficie; pero si se desvalorizase lo aeronáutico, el encastillarse en el poder de arcaicas fortalezas terrestres o flotantes, sólo podría conducir, una vez más, a escribir nuevas páginas de heroicos sacrificios estériles en *las Torres del Homenaje;* nuevas Saguntos y nuevas Numancias.

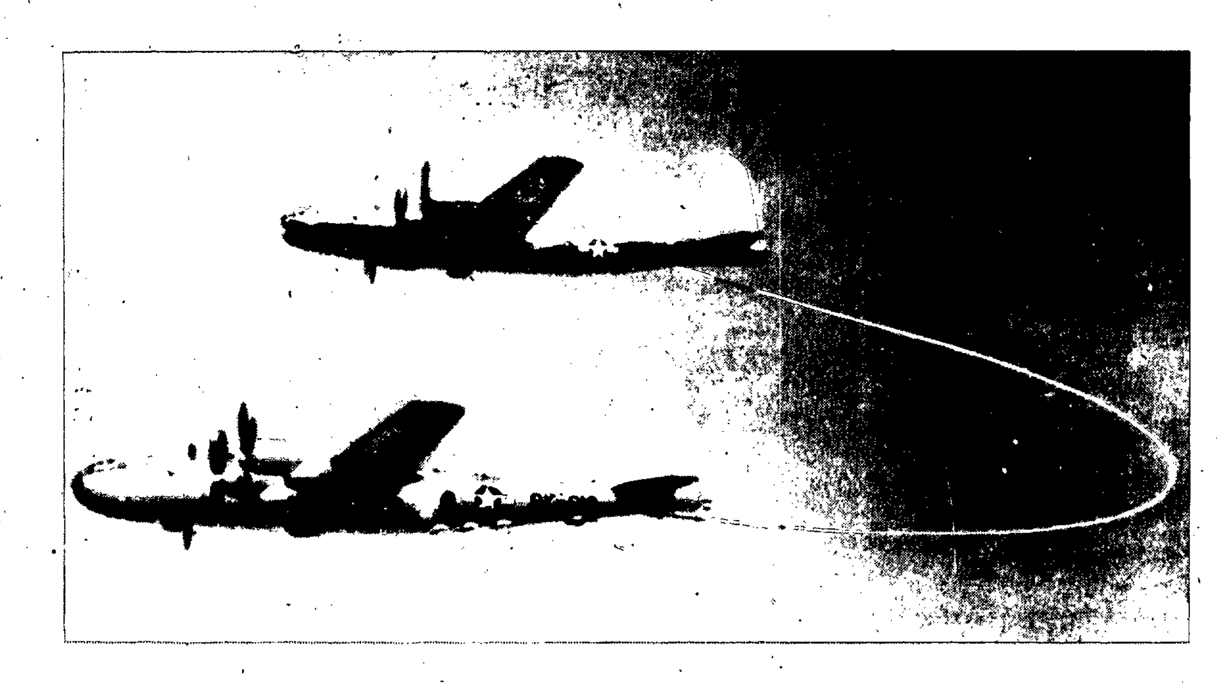
Es perfectamente cierto, como dice el Comandante Eduardo de Ory en su artículo que la pasada guerra fué, en una muy primordial parte, una guerra de concepción y ejecución logística, y que hoy día, junto con los planes de operaciones, los Estados Mayores elaboran los *planes logísticos,* y que a muchas operaciones de envergadura preceden y siguen operaciones que se ha dado en llamar "logísticas". Incluso se han creado en algunos países grandes unidades "logísticas".

Por otra parte, era inevitable y fatal que *a esta importancia de lo logístico respondiera una atención preferente de "la ofensiva" contra la Logística.* Nada tan apropiado como el bombardeo aéreo para desarrollar esa ofensiva contra la Logística. Aviación táctica contra la Logística enemiga próxima a la línea de combate (en un alcance de la Estrategia de los frentes terrestres). Aviación Estratégica contra la Logística de la lejana retaguardia y contra las líneas internacionales de suministros.

Mientras más electrificada y más industrializada está una nación, tanto más vulnerable resulta bajo los efectos del bombardeo aéreo estratégico.

Así ocurrió durante la pasada guerra 1939-45 (especialmente en los meses que precedieron al desembarco) con la ofensiva de bombardeo contra todas las comunicaciones próximas y lejanas de los transportes logísticos y contra la organización y movilización económico-industrial, que tanto influyó en la derrota final de Alemania.

En todo plan de defensa nacional habrá que tener muy prevista la defensa y seguridad de nuestra *Logística,* en todos sus escalones y facetas.



Problemas actuales de la Aeronáutica

Por FERNANDO QUEROL
Comandante del Arma de Aviación.

En pocos inventos humanos el progreso ha sido tan prodigioso como en el avión, al cual el mundo, en menos de media centuria, ha visto saltar con asombro de la velocidad del viento a la del sonido.

El avión ha crecido con un continuo anhelo de velocidad. Un procedimiento de aumentarla ha sido volar a mayor altura, pues así disminuye la resistencia al avance, al ser menor la densidad del aire; pero este recurso ha tenido un límite (1), impuesto por los problemas de sobrealimentación del motor, así como por la dificultad de mantener estanca y templada la cabina de pilotaje.

(1) El record de altura lo posee en la actualidad el Group Captain (Coronel) inglés John Cunningham, el cual lo conquistó el 22 de marzo de 1948 con un Vampire, alcanzando 18.119 metros. Con ello batió la marca de 17.083 metros, conseguida diez años antes (2 de octubre de 1938) por el Teniente Coronel italiano Mario Pezzi, con un Caproni-161.

Aunque elevando la altura normal de vuelo se ha conseguido una considerable ganancia en la velocidad de los aviones, la causa principal de sus continuos aumentos de rapidez ha sido, y seguirá siendo, la creciente potencia de sus motores.

Motor de explosión.

El motor del primer avión—año 1903—tenía sólo 16 cv.; los actuales llegan a rebasar los 3.500. ¿Seguirá este aumento?

Al menos por muchos años, no es probable que en los motores de explosión se pase de los 5.000 cv., porque a costa de delicadas complicaciones técnicas y de un notable encarecimiento en su contrucción, no se conseguirán tampoco, por culpa de la hélice, aumentos de velocidad muy superiores a la actual.

La hélice es el mayor obstáculo que se opone al aumento de velocidad de los aviones. La velocidad con que el aire incide en ella es la resultante de componer la velocidad de traslación del avión con la de rotación de la hélice; por tanto ésta, antes que las alas, llegará a sufrir los efectos de los disturbios que se producen al alcanzar la velocidad sónica; disturbios que son más difíciles de combatir y superar en la hélice que en las alas.

Aunque el avión provisto de motores de cilindro vea rebasada su velocidad por los que monten cohetes o reactores, pervivirá aún por mucho tiempo; su lentitud no impedirá usarlo para misiones—como el transporte y el bombardeo estratégico—en los que la celeridad no sea fundamental, permitiendo aprovechar así sus cualidades de sencillez de pilotaje y de construcción, y la economía de su bajo consumo de combustible.

Motor de reacción (no cohete).

Los primeros aviones de reacción producidos en serie han sido: el bimotor alemán Me-262 "Sturmvogel" (octubre de 1943) y el bimotor inglés "Meteor" (agosto de 1944). Desde ellos hasta los actuales, son variadísimos los diversos tipos creados.

En todos ellos, la potencia es directamente proporcional a la velocidad, según la fórmula:

$$\text{Potencia (en cv.)} = \frac{\text{Velocidad (en km/h)} \cdot \text{tracción (en kilos)}}{270}$$

Como las velocidades de crucero de los actuales aviones de reacción suelen oscilar entre los 500 y los 800 km/h., esta fórmula puede quedar convertida—para apreciaciones aproximadas—en la siguiente:

$$\text{Potencia (en cv.)} = 2{,}5 \cdot \text{tracción (en kilos)}.$$

Así, por ejemplo, si nos dicen que el motor del caza inglés "Attacker" es de 2.300 kilos-tracción, su potencia viene a equivaler prácticamente a unos 2.300 . 2,5 = 5.750 cv.

Como la potencia es proporcional a la velocidad, resultará que cuanto más de prisa se vuele, mayor rendimiento se aprovechará del motor. En cambio, el despegue resulta penosísimo, pues hasta que el avión no se embala un poco se consume mucha energía con poco rendimiento, y por eso se requieren pistas muy largas. Otro inconveniente es su elevado consumo, que permite sólo una autonomía bastante reducida. Así como hemos dicho que es probable que los motores de explosión se destinen a los aviones de transporte y a los de bombardeo estratégico, parece ser que los clientes de los reactores serán los aviones de apoyo táctico a las fuerzas de superficie; aviones que no importa tengan poca autonomía mientras sea buena su velocidad.

Motor cohete.

Los motores cohete constituyen uno de los principales adelantos técnicos conseguidos durante la última contienda, desde que hicieron su aparición con el avión alemán Me-163 (agosto de 1944) y el japonés Oka II "Baka" (abril de 1945).

El motor cohete puede funcionar en el vacío porque su carga incluye tanto el combustible como el comburente, a diferencia de los de explosión y los demás de reacción que necesitan tomar aire del exterior; por esto el motor cohete es el único apropiado para las grandes ascensiones y para los proyectos de viajes interplanetarios.

Los aviones provistos de motor cohete despegan en muy poco trecho, bastándoles pistas muy cortas. Incluso pueden lanzarse al espacio resbalando sobre las guías de un corto montaje vertical, tal como lo hacía el avión alemán "Natter" (víbora), en experimentación al final de la pasada guerra; en un minuto subía a 11.000 metros de altura.

Si bien en posesión de una gran velocidad, tanto ascensional como horizontal, los aviones cohete tienen el grave inconveniente de su cortísima autonomía, debido al enorme consumo de sus motores. Estas características aconsejan su empleo para misiones que requieran mucha velocidad y poca duración.

En resumen, una probable orientación del futuro destino de los motores es:

- Motores de explosión: aviones de transporte y de bombardeo estratégico.
- Motores de reacción: aviones de apoyo táctico y caza en general.
- Motores cohete: proyectiles y misiones especiales.

Por último, si algún día llegara a utilizarse la energía nuclear para mover los aviones, un

grave problema se presentaría con la necesidad de proporcionar una adecuada protección a sus tripulantes contra los rayos gamma; protección que exigiría incluir en dichos aviones un pesado blindaje.

Velocidad.

Los hermanos Wright realizaron su primer vuelo a 40 km/h. Desde entonces, la velocidad ha ido aumentado progresivamente. La lucha aérea durante la primera guerra mundial se empezó con velocidades de 100 km/h. y se acabó a 200. Los primeros cazas de la segunda guerra mundial volaban a unos 400 km/h.; los últimos, a 600.

Vuelta la paz, no por ello se ha detenido la carrera de velocidades, acercándose lentamente a la temida "barrera sónica", que en nuestros días está empezando a ser atravesada, bien que sólo a título experimental, por algunos aviones diseñados para este fin (2). El resto de los aviones del mundo entero sigue volando a velocidades bastante inferiores a la del sonido.

Superada la barrera sónica, se encontrará—a velocidades del orden de los 3.000 km/h.—otra barrera, la "barrera térmica", originada por el calor del rozamiento; éste producirá temperaturas que impedirán al hombre tripular los aviones que alcancen estas velocidades, a no ser que la ciencia encuentre también a este problema su adecuada solución.

Como es sabido, la velocidad no produce ningún trastorno físico; son las fuertes aceleraciones, los bruscos aumentos o disminuciones de velocidad los que resultan violentos y perjudiciales para la fisiología humana.

Por el movimiento de rotación terrestre, los españoles—y los extranjeros de nuestra latitud—simultáneamente al suelo que pisamos y a la atmósfera que nos envuelve, nos movemos en el espacio girando a la velocidad de 1.250 km/h. Sin embargo, no lo notamos porque esta velocidad se mantiene siempre uniforme. Cuando los aviones lleguen a ella—ya falta poco—, podrá darse el caso curioso, si vuelan rumbo Oeste, de tener siempre el Sol a la misma altura, haciendo posible a los solos medios humanos lo que en Josué sólo lo fué por la virtud de un milagro divino. Y si estos aviones tuvieran una autonomía como para poder volar varios días seguidos, conseguirían durante ellos el notable efecto de no ver ponerse el Sol.

Las aceleraciones se miden comparándolas con la de la gravedad terrestre (9,8 m/seg.), corrientemente representada por la letra g. Nuestro organismo puede tolerar perfectamente aceleraciones hasta de 2 ó 3 g; la aceleración negativa producida por los cables de retención de un portaviones al anavear (3) en él, no llega a g; la positiva de un lanzamiento catapultado varía de 1 a 2 g.

Adoptando una postura horizontal, como la del piloto en el caza americano F-79, se aumenta a más del doble la tolerancia humana a la aceleración, tolerancia que también se ve mejorada por el uso de "trajes anti-g", los cuales ciñendo las piernas y vientre del piloto evitan la pérdida de sangre en los vasos cerebrales y ópticos durante los rápidos virajes.

Así pues, en lo que se refiere a la aptitud física para poder seguir pilotando los aviones a medida que éstos continúan su ininterrumpida mejora de características, la impresión actual

---

(2) La velocidad del sonido al nivel del mar es de 1.224 km/h.; disminuye con la altura, de modo que, por ejemplo, a los 10.800 metros es sólo de 1.065 km/h.

En la actualidad el record de velocidad en vuelo horizontal y al nivel del mar lo posee, en 1.079 km/h., el Comandante americano Richard Johnson. Lo obtuvo el 15 de septiembre de 1948, volando con un F-86 Sabre. Al nivel del mar, pues, faltan todavía unos 150 kilómetros para llegar a la velocidad del sonido.

En cambio, como a medida que se gana altura es mayor la velocidad de los aviones (por ser menor la resistencia que el aire les opone), y al mismo tiempo decrece la velocidad sónica, resulta que cuanto más alto se vuele, más fácil será conseguir que la primera rebase a la segunda. Ha sido aprovechando esta ventaja y recurriendo, además, al picado, cómo el inglés John Derry, con un avión de reacción De Havilland 108 "Swallow" (Golondrina), rebasó la velocidad del sonido el día 8 de septiembre de 1948. Hazaña que poco después repitió en Norteamérica el Capitán Charles Yeager con un avión cohete XS-1.

(3) Utilizamos el verbo "anavear", propuesto recientemente por el Capitán de Corbeta don Ignacio Martel, por considerarlo el más indicado para referirse a una acción que hoy carece de vocablo propio. Aterrizar viene de tierra; amerizar de mar; es lógico que anavear sea la voz que exprese el hecho de posarse en una nave.

es que el hombre podrá llegar a aceleraciones de hasta 10 *g*.

Consecuencia de la velocidad del avión y del consumo de sus motores es la autonomía de vuelo, la cual actualmente varía desde unos pocos kilómetros, en los aviones cohete, hasta miles de kilómetros, en los aviones de motor de explosión (4).

Morfología.

En la corta historia de la Aeronáutica, desde aquellos primitivos armatostes de múltiples planos, montantes y arriostramientos, de crudas aristas y prominentes carlingas y radiadores, hasta las tersas y esbeltas líneas de los aparatos contemporáneos..., ¡cómo ha cambiado la silueta de los aviones! ¡cuánto se ha simplificado!

La antigua sistemática, que establecía las clasificaciones de aviones monoplanos, biplanos y triplanos; de alas parasoles, medias y bajas..., ha dejado de ser necesaria. Ahora hay mucha menos variedad; los aviones son casi todos iguales.

Al principio de la segunda guerra mundial, aún subsistían los biplanos; todavía podía encontrarse una cierta variedad morfológica. En cambio, al acabarse, puede decirse que todos los aviones del mundo eran monoplanos de ala baja. También otra de las características de esta contienda es haber dado lugar a la desaparición de los trimotores y al creciente uso del tren triciclo.

En la actualidad, puede apreciarse una marcada tendencia a subir el ala; la casi totalidad de los nuevos aviones son de ala media. También la morfología del avión está evolucionando como consecuencia de la adopción de perfiles especiales a que obliga la pretensión de alcanzar la barrera sónica; el fuselaje se afila, y las alas y timones se adelgazan al mismo tiempo que se les dispone en forma de flecha.

¿Se está embelleciendo la forma del avión? Hasta ahora no cabe duda que progresivamente así ha ocurrido. ¿Seguirá este proceso? Poco halagüeñas son las perspectivas de un próximo futuro. Muchos de los más recientes aviones son francamente feos: F-79, F-85, B-47, etc; las alas volantes, de las que se está empezando a hablar resultan sumamente desgarbadas; la mayoría de los aviones transónicos tienen formas muy raras... Es muy posible que estemos asistiendo a una regresión en la finura artística de las máquinas aéreas.

En el estado presente de la técnica, la de los motores está más adelantada que la de las alas y los fuselajes, ya que la mayoría de éstos todavía tiene que pasar por la barrera sónica; en cambio, los actuales motores de reacción no sólo son capaces de alcanzarla sino que cuanto más la rebasen mejor será el rendimiento que de ellos se obtendrá.

Comentados hasta aquí diversos aspectos de la evolución del material aéreo: características de sus motores; velocidad, altura y distancias alcanzadas; forma externa de su estructura, etc., pasemos ahora a ocuparnos de la infraestructura que alberga a este material, es decir, de los aeródromos.

Aeródromos.

Hasta hace poco, los lugares apropiados para el aterrizaje eran campos naturales de pequeñas dimensiones. Ahora, ya no sirven para los aviones modernos; éstos requieren pistas en vez de campos, cemento en vez de césped o tierra.

A medida que es mayor la velocidad de crucero de los aviones, es también mayor su velocidad de despegue y aterrizaje, precisando, por tanto, pistas cada vez más largas. Asimismo, al crecer el peso de los aviones, surge la necesidad de aumentar la resistencia del suelo, bien con planchas metálicas, cemento o asfalto. Los grandes aviones de pasajeros, como el Brabazon inglés y el Constitution americano, llegan ya a pesar 100 toneladas cada uno, y sólo pueden ate-

---

(4) El record de distancia sin abastecer en vuelo lo detenta el Comandante Davies, americano. Del 29 de septiembre al 1 de octubre de 1946 permaneció cincuenta y cinco horas seguidas en el aire, recorriendo los 18.000 kilómetros que separan Peth (Australia) de Columbus (Ohío). El avión era un bimotor de explosión PV-2 Lockheed Neptune, al que bautizó con el nombre de "Truculent Turtle" (Tortuga Truculenta).

Abastecido en vuelo de gasolina sobre cuatro puntos de su ruta, el Stratofort B-50, denominado "Lucky Lady II" (Muchacha Afortunada), y pilotado por el Capitán James Gallagher, despegó el 26 de febrero de 1949 del aeródromo de Forth North (Texas), y después de dar la vuelta al mundo, recorriendo 37.500 kilómetros, aterrizó el 2 de marzo en el mismo aeródromo. Este es el vuelo más largo que hasta ahora se ha hecho.

rrizar en pistas artificialmente endurecidas. Como ejemplo de las características de una pista moderna, podemos indicar las de la pista mayor de Barajas: 3.050 metros de largo, 90 de ancho y 0,26 de espesor; es capaz de recibir aviones de hasta 140 toneladas de peso.

El alargamiento de las pistas ha llegado ya al límite, tanto por razones topográficas como económicas.

Por razones topográficas, porque resultaría difícil encontrar cerca de las grandes poblaciones lugares apropiados para la construcción de pistas de mayores dimensiones aún que las actuales. A este respecto, es oportuno citar que durante la segunda guerra mundial se construyeron tantas pistas en Inglaterra, que el país quedó saturado; topográficamente ya no quedaban parajes a propósito para hacer algunas más. La superficie de todas estas pistas suponía una extensión de 145 kilómetros cuadrados, lo cual equivale a una carretera de nueve metros de ancho y 16.000 kilómetros de largo, carretera que podría dar cinco veces la vuelta a España.

Por razones económicas, también resultaría prohibitiva la construcción de pistas más largas que las actuales, porque serían excesivamente caras. Baste recordar que en la mencionada pista principal de Barajas se han gastado 100.000 metros cúbicos de piedra, 45.000 metros cúbicos de arena, 25.000 toneladas de cemento y 840.000 litros de gasolina (para las excavadoras, apisonadoras, tractores, etc.).

Para que no aumente el tamaño de las pistas y pueda seguir aumentando, en cambio, la velocidad de los aviones, la solución tiene que encontrarse en dispositivos auxiliares que abrevien las carreras de despegue y aterrizaje. Algo se ha conseguido en este aspecto, pues está ya bastante generalizado el uso de los cohetes "Jato", que reducen a las dos terceras partes el recorrido del avión. También se han hecho pruebas con el "Electropult", carrete-catapulta, que corre por una ranura de la pista y que reduce el despegue a una sexta parte de su longitud normal.

Una notable reducción en el aterrizaje se consigue con las hélices de paso reversible, las cuales, una vez el avión ha tocado tierra, invierten su sentido de giro, convirtiéndose en un freno poderoso y eficaz.

Otras soluciones que se ofrecen al porvenir no dejan de ser interesantes. Por ejemplo, las ruedas orientables, que permitirán operar en pistas quebradas, las cuales podrían construirse en parajes hoy día no aprovechables para pistas rectilíneas. El tren oruga, con cadenas de tanque en vez de ruedas, que haría utilizables los terrenos defectuosamente nivelados. Por último, es posible que en la supresión del tren y su sustitución por el patín se encuentre el modo de eludir la construcción de largas y costosas pistas de cemento. La ausencia de hélice en los aviones cohete y de reacción permite perfectamente que éstos se posen sobre un patín ventral, con lo que en poco trecho se pararían; además, con el uso del patín podrían utilizarse muchos campos de tierra sin necesidad de recurrir siempre a los de cemento.

* * *

En fin, como acabamos de indicar, limitándonos sólo a comentarlas muy brevemente, son numerosas y diversas las dificultades que la evolución del material presenta en la actualidad. En este aspecto no cabe duda que estamos viviendo una época sumamente interesante, manteniéndose alerta nuestra atención, esperando cómo el ingenio humano buscará encontrar pronta y oportuna solución a todos estos curiosos problemas que la aeronáutica tiene hoy día intrigantemente planteados.

Significación del silencio sobre el aerotorpedeamiento

Por JOSE RODRIGUEZ RODRIGUEZ
Comandante del Arma de Aviación.
Diplomado de E. M.

Forzoso es reconocer la escasa literatura que sobre la guerra aérea en el mar se ha visto desde unos años a esta parte en publicaciones, tanto nacionales como extranjeras, todavía más acusada en el aspecto específico de la cuestión que queremos tratar, que ciertamente podría inducir erróneamente a considerar este «silencio», como aparente falta de interés, como real desvalorización de una modalidad de empleo—torpedeamiento—, cuya eficiente utilización tan capital papel puede representar para naciones de amplio desarrollo de costas, caso concreto en que tan de lleno encajamos nosotros.

Esto no obstante, recogeremos de entre las variadas fuentes históricas que nos brindan las dos últimas guerras las que mejor sirvan a nuestros propósitos, tratando de que nos lleven de la mano a la obtención de conclusiones que nos «sitúen» y que perfilen más acusadamente la real aplicación de las ya ortodoxas armas—torpedo, bomba y cohete—que sobre el mar han tenido últimamente destacada actuación, y asimismo resaltar su valor presente como medios bélicos sujetos a una continua y revolucionaria evolución, en la que cualquiera que haya tenido curiosidad por estos temas habrá podido observar:

— Crecimiento de la bomba de aviación; en pocos años sus 100 kilogramos se han transformado en 10 toneladas.
— Sorprendente desarrollo del proyectil-cohete; un corto período de guerra ha sido testigo de su crecimiento y aparente madurez, sin que entrañe este singular salto de 8 a 30 kilogramos una meta que todavía vemos distante.
— Relativa invariabilidad del «concepto torpedo» como material clásico, en cuya estructura, dimensiones, sistema propulsivo y carga explosiva apenas si vemos alteraciones que permitan negar un «estancamiento» de este eficiente medio bélico, desde luego todavía en servicio, aunque, naturalmente, apartado de aquella corriente revolucionaria en que los últimos, quizá tan sólo en el fondo, recuerden a sus «ascendientes».

Establecidas las anteriores premisas como hechos probados, que el ánimo de todos admite aún sin previo análisis, partamos de las mismas para la obtención de conclusiones respecto al futuro empleo naval de estas armas —bomba, cohete, torpedo—, enmarcando al efecto aquellas premisas dentro de un elemental estudio de estrategia naval, afecta históricamente dicha estrategia, como veremos a continuación, de un sincronismo, del que posiblemente pueda ser una excepción el torpedo aéreo.

Este sincronismo nos muestra, en cuanto a material, una situación análoga en el desarrollo y terminación de las dos guerras mundiales, de la cual podamos obtener justificada experiencia para la próxima.

Así vemos al comienzo de la primera guerra al avión de motor giratorio, entonces en servicio, ceder su lugar al de cilindros fijos a la terminación de aquélla, constituyendo estos últimos los motores ortodoxos que habían de integrar la aviación mundial de 1939, en parte sustituída al final de la segunda por los nuevos motores de reacción.

Análogamente se realizaron a la termina-

ción de cada guerra cuidadas experiencias sobre el efecto de las armas sorprendentemente desarrolladas, y si al final de la primera, quizá por las condiciones de ejecución, no se aporta la prueba decisiva sobre si la bomba de aviación «acaba» con la entonces «espina dorsal» de la Flota; tampoco en la siguiente se concretó, en principio, sobre si la bomba atómica obtuvo o no, en condiciones similares, efectos más definitivos que hoy día rasgado el velo en torno a las mismas, parecen acusarse más fuertemente.

Del mismo modo, a la invención de la telegrafía sin hilos de la primera guerra, sucede la madurez pletórica de unos maravillosos equipos radar que, desarrollándose durante la segunda, hoy día conocemos, en el fondo, verdaderos y marcados jalones de una continua renovación del material aún en su íntima estructura, que nos harían pensar para un próximo conflicto, de cumplirse su ciclo histórico, en una fase inicial de generalizada propulsión a reacción, y de una forma nueva y más destructora de la guerra aeronaval mediante proyectiles-cohete e ingenios atómicos, cuyos respectivos caminos no han sido definitivamente andados.

Siguiendo por el hilo de este razonamiento, parecería, pues, que, superado o al menos detenido en su progreso visible el torpedo, fuese forzoso verlo desaparecer ante la bomba o cohete, todavía en «edad» de rendir.

Mas no sería razonable llegar a esta conclusión, sin antes haber analizado otras circunstancias, que ciertamente pueden variar nuestra primera impresión, y nada de más peso a este respecto para nosotros (pobres, aeronáuticamente hablando) que el estudio de las tendencias y programas de construcción de material aéreo que en las diferentes naciones utilizasen el torpedo, exponente real ello, de su «ambiente aeronáutico», que justifica muchísimo más la definitiva conclusión que podamos dejar sentada.

En este aspecto, y como una de esas circunstancias, no se nos pasa desapercibida la sorprendente evolución del material aéreo torpedero, que dió un paso de gigante desde los sufridos y anticuados Swordfish y Albacore al moderno y veloz Spearfish, pasando por el Barracuda como tipo intermedio jalonando su progreso, y en definitiva, siempre en constante superación técnica; lo que supone un motivo referido a nuestros propósitos nada más contrario a pensar en su postergación.

Es decir, que el avión torpedero permanece de actualidad en las «naciones aeronáuticas», se siguen diseñando prototipos, se mantiene su construcción, se exhiben en ejercicios, se entrena cuidadosamente a su personal y es integrado, por último, en unidades orgánicas.

Pero señalemos una cualidad o característica diferencial con los aviones torpederos, antaño clásicos. Es ésta, que no se limitan, ni son concebidos como tipos exclusiva y genéricamente torpederos, sino que ya desde hace tiempo *se ha sentido la necesidad de que respondan a un empleo múltiple.*

Y ello, naturalmente, consecuencia de una exigente demanda y de unas necesidades de los citados aviones, lo mismo de los base en portaviones que de los base en tierra, aunque con menor apremio éstos que aquéllos, que tienden en definitiva a:

— Facilitar las operaciones navales en heterogéneas misiones, con el manejo de escasos tipos, que con flexibilidad respondan a aquéllas.
— Evitar a bordo o en tierra la enorme acumulación de repuesto y equipo que supondría el mantenimiento de diferentes aviones, adecuados para cada específica misión.

De acuerdo, pues, con lo anterior, es clara la tendencia (en la aviación para acción sobre el mar y más concretamente en la embarcada), a construir dos tipos de aviones: caza y asalto.

Dentro de la caza vemos otros dos tipos. Un caza interceptor orientado hacia la propulsión por reacción, y otro de propulsión ortodoxa y de gran autonomía, dotado de los últimos dispositivos electrónicos que le permitan su orientación y vuelo en todo tiempo.

Respecto a la aviación de asalto, se persigue, en cambio, un tipo para variadas misiones—empleo múltiple—, del que podemos decir son cristalización el AM-1 «Mauler» y el AD-1 «Skyraider», a los cuales se pretende exigir:

— Cooperación anfibia para conquista de bases avanzadas.

— Bombardeo-torpedeamiento.

— Ataque contra las fuerzas aéreas enemigas en sus bases.

Indudablemente son ambiciosos objetivos para una aviación naval con base en portaviones, que, como espada de Damocles, tiene siempre sobre sí la limitación de su plataforma de vuelo y restringida capacidad de aviones, al parecer influyente en la concepción americana, diseñando nuevos buques de mayor cubierta *que permitan sin interferencia un mayor número de aparatos,* y cuya difícil solución, como la de *armonizar la velocidad de crucero del motor ortodoxo con el de reacción para formar un grupo tácticamente homogéneo,* han puesto en manos de una capacitada industria.

Mas, sin embargo, no silenciaremos las dificultades con que dicha industria se ha de encontrar, pese al extraordinario acicate que constituiría para ella la controversia suscitada en la Marina, hasta ahora exclusivamente con carácter polémico, sobre si el portaviones podría hoy día con más merecimientos que el acorazado ocupar el lugar del mismo como nave de primera línea.

Aunque dicha polémica, todavía sin resolver, tenga su raíz profunda en las pródigas enseñanzas de la última guerra, es incluso por algunos fácilmente «alimentada», aun con el solo alegato del difundido proyecto de portaviones americano de 65.000 toneladas, con plataforma de 324 metros, al parecer concebido *con la excesiva pretensión de que sirviese de base flotante, incluso a bombarderos de gran radio de acción*—hasta de 45 toneladas—, tratando con ello la Marina de asumir, no sólo papeles tácticos en que hasta la fecha estuvo recluída, sino de la más completa y ortodoxa estrategia aérea, misión esta última primordial, «razón de ser» y sólo exclusiva del Poder Aéreo.

Este fué el ambiente que en principio se forjó en torno a estos ambiciosos proyectos de portaviones estratégicos, cuya construcción parece estar actualmente parada, y en lo que probablemente influye no poco el resultado ahora más conocido de la explosión de la cuarta bomba atómica en el atolón de Bikini (Islas Marshall, 1 de julio de 1946), como resultado de las pruebas llevadas a cabo para determinar los efectos de las bombas de esta clase contra buques de guerra, material de Ejército e incluso de Aviación, en gigantesco experimento científico (prueba «Able» de la operación «Crossroads») destinado a dar la pauta en las guerras futuras.

Efectivamente, 79 buques de todas clases —acorazados, portaviones, cruceros, destructores, submarinos, embarcaciones de desembarco y buques mercantes—habían sido dispuestos de forma que se asegurase la producción de averías desde las más graves hasta las más insignificantes, con la pretensión de estudiar lo más exactamente posible la relación entre sus distancias, presiones de explosión, resistencia estructural, importancia de los daños y radiactividad, por último.

El lanzamiento de la bomba no fué preciso; el punto de impacto, a unos 500 metros del «Nevada», que constituía el centro del objetivo, quedó algo alejado del grupo compacto de los buques principales, situados en el centro de la formación. No obstante, el resultado fué cinco buques hundidos en el acto; 20 que se hallaban dentro de un radio de 900 metros quedaron gravemente averiados, y las demás naves, con destrozos más o menos grandes, cuya importancia en la realidad habría revestido mayor gravedad por su acción sobre el personal, bien por la explosión, presión, fuego o radiactividad. En resumen, cualquier buque que se encontrase dentro de la milla cuadrada, ya por hundimiento, ya por averías, quedaría definitivamente fuera de combate después de la explosión, y, por tanto, incapacitado para ofrecer resistencia a un ataque de cualquier índole; incluso si se lograba retirarlo de la zona atacada serían requeridos varios meses de reparaciones en una base naval importante antes de su puesta en servicio.

Posteriormente (25 de julio) se provocó en el mismo escenario la explosión bajo el agua de la quinta bomba atómica (prueba «Baker», de la operación «Crossroads»), destinada principalmente a obtener información sobre:

— Averías causadas en los cascos por el choque hidrodinámico.

— Tamaño de las olas y sus efectos sobre los buques.

— Efectos de las toneladas de agua cargadas de partículas radiactivas.

Se comprobó que el agua era un medio tan eficiente como el aire para la transmi-

sión de la presión de explosión de la bomba, presión capaz de romper los cascos de los grandes buques—hundimiento de los acorazados «Arkansas», «Nagato» y portaviones «Saratoga»— y capaz de contaminar con partículas radiactivas un gran volumen de agua, siendo esta radiactividad más efectiva como productora de bajas de lo que se había previsto anteriormente.

Efectivamente, parece ser que hoy, pasados tres años de las pruebas, se dan mayores cifras de hundimientos de las que en principio se adoptaron, consecuencia quizá de la influencia que los efectos retardados radiactivos han llegado a producir.

Pero no serán estas solas consideraciones, con ser tan decisivas, las que habrán determinado el previo reajuste que entraña la paralización en el proyecto del portaviones de 65.000 toneladas, sino que habrá complicado el problema, de suyo difícil, la moderna propulsión a reacción, necesitada, como sabemos, de mayores pistas de vuelo.

Es consecuencia ello de las propias características de este tipo de avión, cuya aceleración es mucho menor que la del motor a explosión; de doce a quince segundos tarda la turbina en acelerarse a pleno régimen, origen de que en un momento dado—sobre todo a poca velocidad—no suministre el motor de reacción la reserva de potencia que con más regularidad tiene disponible el de tipo ortodoxo.

Esta sensible disminución del rendimiento del avión reactor a poca velocidad—despegue y aterrizaje—lleva consigo grandes duraciones de carrera, que harían insuficiente las plataformas permitidas aun por los mayores portaviones, sin que para ello signifique un remedio, sino, todo lo más, paliativos, las ayudas propulsoras al despegue mediante cohetes, propulsión adicional con cohete, catapultas, etc., que para acortar dicha carrera se han utilizado.

Y si estas dificultades son originadas por los aviones subsónicos en servicio, en mayor medida se agudizarían con los supersónicos hoy día en proyecto y experimentación, aspecto que quizá obligó a pensar en catapultas que abandonasen a los aviones en la plataforma a velocidades de rendimiento, amén de otros problemas determinados por las instalaciones de frenos de aterrizaje que, bien influyendo parcialmente o en su conjunto, nos permiten dudar de si aquellos magníficos proyectos de portaviones serán algún día realidad.

Pero dejando estos costosos alardes, sólo luminosos destellos, sin adecuada madurez, y quizá únicos de una depurada técnica, volvamos al hilo de la cuestión, señalando que desde los aviones torpederos que en la última guerra conocimos—Albácore, Barracuda, Devastator, Nakajima 96, Avenger y Brewster Búffalo, entre otros—, consiguiendo tantos éxitos en el Mediterráneo y Pacífico, se han llegado a modernas versiones de empleo múltiple, como antes dijimos, y asiento, por otra parte, de capitales mejoras.

El avión torpedero de hoy es:

— Susceptible de desempeñar eficazmente otras misiones (patrullero antisubmarino, bombardero en picado, reconocimiento).
— De menos tripulación; monoplaza o biplaza (Spearfish).
— Más veloz (velocidad próxima, 400 kilómetros/hora).
— Más maniobrero.
— Más pesado y de mayor tamaño (hasta 10.000 kilogramos cargado).
— De constitución más sólida (metálico reforzado).
— Dotado de blindajes.
— Provisto de visores elementales.

Es consecuencia esta elementalidad siempre aconsejable de los visores, del desarrollo y cada vez más complicado arte naval, cuya mayor enjundia hace prohibitivo tal como se adoptan hoy día los dispositivos y formaciones navales en fuerzas ya de consideración, emplear los que, con un complicado mecanismo, exijan rigidez en la materialización de las alineaciones de tiro y permanencia en las mismas hasta el momento de lanzamiento.

Esto es muy comprensible, si recordamos lo anteriormente dicho sobre la polémica reflejada no solamente en el papel—que tendría entonces escaso valor—, sino también en la realidad misma de la guerra en el Pacífico, sobre traslado del «centro de gravedad» de las fuerzas navales al Grupo especial de portaviones rápidos o cierto número de estos Grupos integrados en fuerzas especiales de portaviones (carrier-task-forces), sobre cuyas formaciones hemos visto volando día y noche

aviones de reconocimiento y caza dotados de radar. En estas condiciones no se nos oculta el difícil y casi prohibitivo acercamiento del avión a posición de lanzamiento, conseguido lo cual no es factible ni exigible tratar de seleccionar los blancos atacándolos según complicados procedimientos de tiro, que por su misma complicación rara vez conseguirán objetivos de esta clase.

En resumen, que el tiro moderno torpedero tiene que ser *lo más parecido a un instintivo reflejo y de ejecución rápida y sencilla*, repercutiendo esta simplificación en *menores servidumbres de personal*. Es el resultado, escasa tripulación; caso extremo, el *monoplaza*. Entraña ello una exigencia, más agudizada cuanto menor sea la velocidad del torpedo y más maniobrero el blanco; se trataría de la necesidad de acercarse al blanco, lo que presupone riesgos más justificados, para preservar en parte los cuales se piensa en blindajes; ésta es una de las varias razones que explican su mayor *peso*. Peso compatible, por otra parte, con su facilidad para rápida y flexiblemente ocupar la posición de lanzamiento, para lo que es requerido *velocidad y maniobrabilidad*.

Este aspecto del tiro, al que se ha llegado como una adaptación a las nuevas y más difíciles condiciones en que el combate aeronaval se desarrolla—visores elementales de puntería directa—, creo ha de ser considerado por todos como de clara lógica, en realidad, por todos aquellos que reconozcan lo acomodaticio de lo contrario, que—siempre con carácter de excepción de mis aseveraciones—parecería entrañar mayores distancias de lanzamiento, incompatibles en cierto modo con el éxito, que sería más natural se cifrase en el acercamiento, en llegar prácticamente al contacto con el blanco para la realización del tiro, como vulgarmente se dice, «a bocajarro», sin que en tan crítico momento complicados mecanismos distraigan la atención del piloto, de algo que no sea la fácil materialización de una puntería que idealmente, y como un instintivo reflejo, sólo puede crear *muchas horas de entrenamiento y ejercicios de lanzamiento en polígono* (1).

Eco de esta importancia son los cursos de entrenamiento torpedero, con una duración de dos meses, realizados en Inglaterra, todavía de mayor amplitud en las escuelas americanas, en las cuales, según información particular que poseemos (probablemente algo exagerada), no menos de dos centenares de horas son invertidas en el «approach» (entrenamiento para acercamiento a posición de lanzamiento).

Como decimos, nos parece excesivo tal tiempo de vuelo. En nuestro caso particular, sea por la escasez de material que facilita su supervaloración, sea por la competencia de nuestras escuelas, es lo cierto que, si bien de otra índole, se han realizado cursos en plazos considerados insuficientes fuera de nuestras fronteras, por lo que ajustado a esta probada realidad, confirmada en nuestra guerra, creo oportuno esquematizar un programa de instrucción más breve, para que, llegado el caso de necesitarlo, sirva de norma orgánica, o, más modestamente, de punto de partida para su posterior cribado y pulido por plumas más autorizadas que la mía. Dicho programa sería el siguiente:

— Primera fase: Las primeras horas de vuelo, ejercicios de descenso en picado sobre el suelo desde unos 500 metros, tomando progresivamente confianza para repetirlo después sobre el mar (tiempo aproximado, cinco días).
— Segunda fase: Encuadrados en pequeñas formaciones, ataque a buques que sigan su ruta. Las horas siguientes contra el mismo buque, oponiéndose a su acción mediante maniobras, dispositivos fumígenos, etc. Para estos ejercicios, dotar a los aviones de cámaras cinematográficas que recogen el momento del ataque, luego, analizado y estudiado por el profesor en las clases teóricas, hasta corregir los errores observados; experimentado sistema de un gran valor (tiempo aproximado, siete días).
— Tercera fase: En prácticas siguientes de doble mando, aprende el alumno a coordinar los ataques de distintas formaciones, sin interferencia entre las mismas (tiempo aproximado, seis días).
— Cuarta fase: El resultado de cada práctica se anota en su expediente escolar, para, alcanzado el nivel medio exigido, continuar sucesivamente con lanza-

(1) Claro que la mínima distancia nunca ha de ser inferior a la que necesita el torpedo, tras sus primeros cabeceos en el plano vertical, para alcanzar su marcha regular a determinada profundidad, para que en uno de aquellos cabeceos no pueda pasar por debajo del navío blanco.

mientos simulados, ataques con mal tiempo y visibilidad escasa (tiempo aproximado, siete días).

— Quinta fase: Terminada la etapa anterior se está en condiciones de intervenir, atacando en masa (tiempo aproximado, dos días).
— Sexta fase: Por último, entrenamiento nocturno (tiempo aproximado, siete días).

En total, unos treinta y cuatro días y cincuenta horas de vuelo, que pueden ser reducidos a la mitad en entrenamiento intensivo.

Aclaremos ahora el anterior concepto, «ataque en masa»: es solamente de un valor relativo, no superando al ataque simultáneo de 40 aviones, ya que el análisis, un poco por encima de la última guerra, hace resaltar:

— Tendencia y más confianza en el torpedeamiento nocturno.
— Método de ataque a nivel del mar en evitación radar.
— Armonización de la velocidad con la sorpresa.
— El éxito que acompañó a un ataque con pocos aviones no aumentó, sensiblemente, con la utilización de muchos.

En una palabra, que ni la modalidad nocturna, ni el radar, ni la sorpresa, ni la experiencia bélica pasada, aconsejan el empleo del avión torpedero, *sino con escasos, pero bien entrenados efectivos,* contrario, por tanto, al empleo en masa, cuya expresión es, pues, de una gran relatividad.

En resumen: el secreto del éxito, en mi opinión, será el aspecto que hemos estado debatiendo; *tripulaciones arriesgadas, pero en mayor medida entrenadas.* En estas condiciones, y operando por sorpresa—que, como hemos dicho antes, es cada vez más difícil de conseguir—, se entraña un cierto riesgo para la nave atacada, que se agudiza sensiblemente cuando no sea un avión, sino varios, los que por ambas bandas con ángulos de acercamiento y distintas alturas permitidas por el material de torpedos, coordinen su acción táctica. (Tercera fase, programa instrucción.)

Conviene para esta acción táctica así desarrollada la intervención oportuna en tiempo y espacio de formaciones de bombardeo horizontal, no necesarias de grandes efectivos para esperar de su contribución la singularísima influencia que en el éxito de esta forma de conducir las operaciones aeronavales tuvo en la última guerra.

Se produce así una dispersión del fuego antiaéreo enemigo solicitado por objetivos en diferentes azimutes y variados ángulos de situación, que no es la principal ventaja, sino que su coordinación con simultáneos ataques torpederos por ambas bandas a 45° de la alineación proa-popa, determinan una «incómoda postura» para el buque blanco, el cual, si no «mete» a una banda, queda sometido al bombardeo horizontal sin hacer juego de una de sus principales defensas—la maniobra—, y si, por el contrario, mete «caña», dependerá de la distancia de lanzamiento del torpedo (500 a 1.000 metros) el que éste llegue antes de que, por efecto del «rabeo», el buque varíe de rumbo, o bien por mayores distancias que «caiga» decididamente a la banda correspondiente, ofreciendo entonces un mal blanco para la formación torpedera de la banda opuesta, pero magnífico para la otra, a la que con grandes ángulos de impacto expone entonces su eslora.

Mas consideremos si concurren en nosotros aquellas circunstancias; es decir, si llegado el no deseado conflicto podemos contar con tripulaciones entrenadas en una modalidad tan imperiosamente reclamada por nuestro desarrollo costero.

Indudablemente que de no ocurrir «sorprendentes hechos» que influyan en nuestras posibilidades o nuestra política aérea, ni el entrenamiento, ni su factible improvisación, serán realidad hasta el crítico momento de nuestra ayudada intervención.

Y cuando entonces se produzcan «oportunidades» enemigas, ya que no todas las naciones pueden permitirse aquellas tan aseguradas formaciones americanas («carrier-task-forces»), falto nuestro personal de aquel instintivo reflejo de que hablábamos, tendrá con mucha más rigidez que *recurrir al tiro torpedero como arte, como hábil manejo de un visor,* al cual, en gran medida, se confíe el éxito del ataque, antes vinculado en el entrenamiento y arrojo.

Si, por consiguiente, faltos de práctica y «solera» torpedera, tenemos que recurrir a un visor; no dejemos de mirar con prevención los de complicadas instalaciones ópticas y

mucho más giroscópicas que para la ejecución del tiro se nos pudieran brindar, sin antes haber comprobado las excelencias del mismo, las cuales muchas tenían que ser para alcanzar en esta clase de ataques un valor realmente utilitario. Y ello, porque le cuadra mucho más a esta modalidad la improvisación de una «mira elemental» de manejo tan simple como su cálculo y construcción; todavía podíamos extremar más este aspecto, preparándonos para una tolerable eficiencia, aun en defecto de dicha «mira» o como complemento de ella, mediante el conocimiento de ciertas reglas o normas para la ejecución de lanzamiento en estas últimas condiciones, que en otra propicia ocasión daré, lo cual ciertamente puede ser muy útil y de singular provecho en determinadas circunstancias.

Más, esto anterior, que lo correspondiente al encabezamiento de este artículo, aun digno de interés, me justificaría de tocar este tema, del que tan poco, por no decir nada —como de cualquiera que lea revistas nacionales y extranjeras es notorio—, se ha escrito en estos últimos tiempos.

Ha sido tan pertinaz este silencio, que ha excitado mi curiosidad sobre si tendría alguna significación.

Analizando objetivamente la cuestión, llegaríamos a la conclusión de que esta total ausencia de la literatura militar lo fuese bien por carecer de objeto hablar de algo postergado, anticuado, bien, por el contrario, por mejor guardar celosamente alguna adquisición de material o equipo hoy día ignorada.

No parece lógico lo primero, por cuanto además de las razones anteriormente expuestas, si no muy abundantes, sí fueron, en cambio, brillantísimas las acciones aéreas torpederas que la última guerra registra (Malaca, Tarento, Matapán, averías previas al hundimiento del «Bismarck», etc.), de las que es elocuente resumen el crecido porcentaje de hundimientos alcanzados.

Respecto a la segunda consideración, convengamos en que de existir tales perfeccionamientos sería difícil que no se trasluzcan al exterior, siquiera fuese por detalles, indiscretas referencias, o algo en fin que permitiese deducir la «situación» aproximada de esta arma.

Se ha vertido la especie de posibles visores radar, que cómoda y exactamente—al menos en teoría—estableciesen la puntería. Mas ni se poseen datos del mismo ni son otra cosa que un rumor, que aun realidad, tampoco aportaría, sin embargo, un positivo valor, ya que no dejaría de ser sino una «mira» más o menos perfeccionada, que sólo en el breve instante de lanzamiento tendría su influencia.

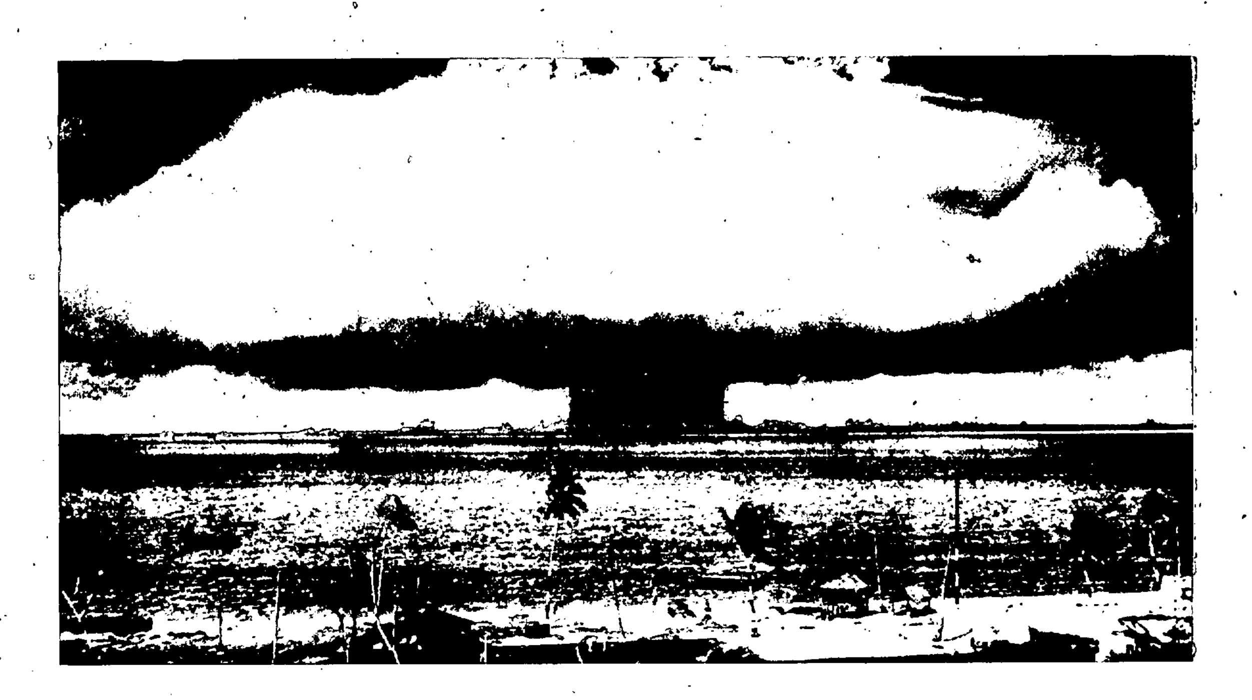
Pero de algo más importante se ha hablado, que ciertamente entrañaría un adelanto de consideración para la rehabilitación, sin paliativos, de esta arma. Se trataría de un torpedo orientable mediante dispositivos seguramente radar que, lanzado en la aproximada ruta de colisión, por sí sólo buscase al blanco.

No se nos oculta la importancia que esto supondría, por cuanto la tripulación es aliviada de cualquiera otra preocupación que no sea el lanzamiento en una zona de relativa seguridad, si bien siempre a distancias inferiores a la limitada carrera del torpedo, para que éste pueda incidir sobre el blanco antes del agotamiento de aquélla.

¿Tiene esto alguna realidad? Dado el alto nivel científico alcanzado hoy día por la ciencia electrónica, no nos maravillaría que así fuese; mas en este caso afirmativo no hay duda de que en plazo más o menos breve nos sería revelado, pudiendo ya entonces con estos nuevos y ciertos elementos de juicios obrar en consecuencia.

Pero claro es que, en tanto no tengamos evidencia de esto anterior, lo problemático de aquella realidad no nos justifica el abandono de los procedimientos clásicos, ni mucho menos dejar de pensar en los torpedos que hoy día conocemos en servicio, los que no iban a ser dados de baja por carecer de aquellos perfeccionados dispositivos, que no impiden su lanzamiento aéreo como «instintivamente» aconseje el entrenamiento, o, en defecto del mismo—si éste es nuestro caso—, mediante elementales visores que podemos construirnos.

Y en este aspecto, lo que nosotros podemos hacer, siempre sobre la base de buscar la elementalidad de los procedimientos de tiro, únicos permitidos o bien tolerados por la modalidad torpedera, puede ser objeto de más detallado estudio en otra ocasión.



La bomba atómica en la futura contienda

Por LUIS VILLALBA G. JORDANA
Comandante de Infantería,
Alumno en prácticas de E. M.
y Licenciado en Ciencias.

Cuando sobre la ciudad de Hiroshima fué lanzada la primera bomba atómica y se tuvieron de un modo inmediato noticias de sus efectos, el mundo entero se estremeció, y pudo pensarse por un momento que había surgido un nuevo elemento bélico susceptible de modificar el arte militar en sus raíces más hondas.

Se hablaba de una población entera aniquilada, de relieves orográficos modificados o destruídos, de un terreno impregnado por largo tiempo de una radiactividad mortal para todo ser viviente, en fin, de un arma de características tales, que toda pretensión de resistencia ante su efecto resultaba puramente ilusoria.

Como siempre ha ocurrido ante la aparición de un arma de características revolucionarias, las personas que auguraban un rápido anulamiento de los ejércitos, tal como en la actualidad se conciben, así como de las normas de combate por los que los mismos se rigen, abundaron de modo extraordinario.

Sin embargo, era evidente que tales informaciones adolecían de parcialidad por ambas partes: los anglosajones deseaban, naturalmente, convencer al mundo de su extraordinario poderío bélico; el orgulloso Gobierno japonés creyó encontrar en tal circunstancia un argumento que justificase su solicitud de armisticio, primero, y su rendición incondicional, después, ante el pueblo japonés, que quizá esperaba un final inmediato en la lucha. Es evidente que el Japón no extremó la resistencia hasta el grado que lo hizo Alemania, y ello le ha permitido en la postguerra una recuperación relativamente rápida.

Así, la bomba atómica, aunque por caminos diversos y motivos distintos, fué supervalorizada desde un principio por ambos conten-

dientes; ello arrojaba una evidente insinceridad sobre las primeras informaciones que de la misma se recibieron.

Es, por otra parte, indudable que la primera bomba atómica produjo los naturales efectos de sorpresa y que debió incrementar el horror de la primera experiencia la circunstancia de ser Hiroshima una ciudad cuyos edificios son particularmente frágiles. Una defectuosa organización de su defensa pasiva favoreció la catástrofe.

La bomba lanzada posteriormente sobre Nagasaki no produjo ya efectos materiales tan espectaculares; las lanzadas en el Atolón de Bikini decepcionaron la expectación de los que observaban sus efectos.

Es inútil insistir en que encontrándose dicha arma en sus principios, cuando sea empleada en una próxima contienda, se encontrará seguramente en un grado de perfeccionamiento tal, que sus efectos serán seguramente más terribles aún considerados en abstracto; pero hoy, con la perspectiva que nos han proporcionado varios años de paz y la información que se desprende de fuentes que no han sido suficientemente veladas, o de manifestaciones de políticos, militares y hombres de ciencia, pueden derivarse una serie de resultados de evidencia absoluta, resultados cuyo valor puede servir de base segura a una especulación sobre esta materia.

Estos resultados pueden articularse del siguiente modo:

A) Los efectos producidos por la bomba atómica son de tipo instantáneo y análogos a los de un proyectil de gran potencia: se trata de efectos de traumatismo, desgarradura, quemadura y onda explosiva; estos efectos son comunes a cualquier proyectil de algún calibre, pero la bomba atómica posee en principio un radio de acción cinco veces superior al de los proyectiles más potentes.

B) No han sido observados efectos posteriores en los lugares en los que han acontecido explosiones atómicas; no parece cierto que el terreno haya conservado radiactividad; los efectos de la bomba han sido, pues, los derivados directamente de su explosión. Una Comisión médica norteamericana, tras un estudio prolongado de las ciudades siniestradas en el Japón, ha hecho pública la conclusión de que los efectos posteriores no se han producido, y menos aún se han transmitido por herencia, como se temió en un principio. Las heridas producidas por bomba atómica se han resuelto, definitivamente o no, siguiendo el proceso de las lesiones de guerra corrientes; no parece probable ni siquiera que se hayan producido efectos de electrocoagulación por los rayos landa.

C) Edificios de particular solidez han resistido con éxito las explosiones atómicas; se han observado estructuras metálicas absolutamente indemnes.

D) El rendimiento del nuevo explosivo es aproximadamente en peso diez veces superior al de la trilita.

Podemos resumir lo antedicho formulando la probabilidad de que la bomba atómica es en el momento un proyectil en que, conjugado rendimiento y potencia, se alcanza una explosión 50 veces superior a la de los explosivos comunes; es decir, que una formación de diez bombarderos arrojando proyectiles atómicos equivale a una de 500 arrojando proyectiles ordinarios.

Esto supone un extraordinario avance en la técnica de los explosivos, y sería necio olvidar que ello debe traer consigo un hondo cambio en los procedimientos tácticos; pero no en modo alguno en los principios de la guerra, ni aun en los principios de la gran táctica.

Buena prueba de ello es cómo las naciones poseedoras del temido secreto continúan con sus ejércitos de tierra, mar y aire en forma análoga a cómo terminaron la pasada guerra y sin más evoluciones que las naturales como desprendidas del examen crítico de sus batallas y de la aparición de elementos bélicos de mayor precisión y potencia.

No cabe presumir que los Estados Mayores de estos países, en el supuesto de que pensasen en una modificación absoluta de los procedimientos, no la hubieran materializado en la estructura de sus ejércitos permanentes: ejércitos en la actualidad que quizá no estén muy lejos de entrar en batalla. Esta modificación, aun cuando hubiese sido llevada en el mayor secreto del mundo, hubiera transcendido infaliblemente y se tendría noticia de ella, al menos en lo que concierne al ejército de los Estados Unidos, primeros beneficiarios (ya que no seguramente inventores) del secreto atómico.

La protección pasiva contra la bomba atómica.

Se puede asegurar, sin temor a cometer error, de que habrán sido estudiadas por los posibles beligerantes contramedidas contra la bomba atómica, refugios a suficiente profundidad, con revestimiento interior de plomo, superficies reflejantes con respecto a los rayos beta, corazas de creciente potencia, rápidos medios de extinción, métodos de alerta muy perfeccionados.

Dado a los actuales medios de detección, es probable que la población civil pueda acudir con tiempo a los refugios y las pérdidas de vidas humanas se reduzcan a un mínimo, los edificios sufrirán evidentemente por la explosión atómica, así como las instalaciones de toda clase; pero este efecto no es desde luego nuevo, y seguramente no será tampoco resolutivo.

Con antelación suficiente a la producción del conflicto, o a la mayor brevedad posible, caso de producirse éste de modo insospechado, la población civil será dispersada, no conservándose en los grandes centros sino los elementos humanos estrictamente precisos; la densa red de comunicaciones favorecerá particularmente en los Estados Unidos semejante dispersión.

Las lecciones que dió Alemania sobre las instalaciones subterráneas de industria y protección de la misma (y que la permitieron soportar los bombardeos estratégicos enemigos con menor pérdida de la que generalmente se cree), serán perfeccionados al máximo. Estas facilidades de descentralización industrial serán más difícilmente conseguidas por Rusia, ya que la región del Ural, que parece la mejor protegida para las incursiones desde Alaska o Inglaterra, tiene comunicaciones en grado insuficiente para lo que tal descentralización le exige, y sus ríos, helados durante la mayor parte del año, no constituyen el medio continuo de comunicación que resultaría deseable.

Durante la pasada guerra Rusia hubo de ver caer la mayor parte de su industria pesada en manos alemanas; sólo consiguió trasladar una parte ínfima a los Urales, y hubiera sucumbido infaliblemente a no ser por la aportación enorme que suponía la Ley de Préstamos y Arriendos, desde luego que con los medios técnicos adquiridos en la Alemania por ellos ocupada y la experiencia de sus pasadas amarguras, conseguirán seguramente mejorar estas vías de comunicación y preparar con tiempo una eficiente descentralización de su industria; pero pasarán muchos años antes de que les sea posible competir con las pobladas redes americanas que pueden facilitar la descentralización rapidísima de su industria, descentralización que evidentemente sus Estados Mayores tienen cuidadosamente planeada.

Con esto se conseguirá evidentemente dispersar la acción de las Armadas Aéreas enemigas y preservar hombres y máquinas a los efectos destructores de la bomba atómica. Colapsar un país mediante bombardeos estratégicos con explosivos atómicos no será ciertamente cuestión de días ni aun de meses, y es seguro que los ejércitos de tierra no permanecerán inactivos durante ese tiempo.

La protección activa contra la bomba atómica.

No creo que resulte atrevido asegurar que, análogamente a como ocurrió en la pasada guerra, el papel de la aviación estratégica será particularmente importante; grandes cantidades de explosivos atómicos serán lanzados sobre los puertos, fábricas, núcleos de población e industrias importantes de la nación enemiga.

La forma técnica en que ello se realizará no es de la competencia del autor de este artículo; pero sea mediante el bombardeo directo o en lanzamiento de proyectiles radiodirigidos desde una cierta distancia del objetivo por aviones nodriza, hay algo evidente, y ello es que antes de colocarse en situación de lanzamiento y dada la estructura de los actuales países beligerantes, los aviones habrán de profundizar muchas millas sobre territorio enemigo.

En el caso concreto de los Estados Unidos las formaciones rusas que pretendan alcanzar los objetivos en la costa atlántica habrán de atravesar las redes de acecho, las instalaciones de radar, la aviación de interdicción y la DCA, escalonadas desde Groenlandia a la zona de los grandes lagos. Durante la noche esta protección no dejará tampoco de ser efectiva, y el alcanzar los objetivos propuestos supondrá dolorosas pérdidas, seguramente no soporta-

bles para la nación agresora, sobremanera si ésta es Rusia, cuya disponibilidad en un plazo todavía considerable de material de vuelo puede estimarse como muy inferior a la de los Estados Unidos.

Es preciso no olvidar asimismo que el calibre de la artillería antiaérea (que la necesidad de una rápida carga y maniobrabilidad general de la pieza no podía permitir sobrepasar en ciertos límites) contará mediante los proyectiles atómicos con un instrumento de destrucción nada despreciable, la potencia y radio de acción de las explosiones de los proyectiles multiplicarán las áreas peligrosas, y aun contando con el incremento de velocidad y maniobrabilidad de los futuros aviones, es muy posible que la DCA resulte favorecida con respecto a sus posibilidades de la última guerra mundial.

La aviación de caza podrá destruir a pesados bombarderos con proyectiles de escaso volumen, haciéndose con ello todavía más temible.

Creemos, en resumen, que los bombardeos se han de producir seguramente, y que si bien dada la potencia del nuevo explosivo no se precisarán formaciones densas para ello, los modernos medios de defensa los harán particularmente costosos. Y por último, que dadas las medidas de protección que con toda evidencia adoptaran los beligerantes, es ilusorio pensar que la guerra pueda decidirse en un plazo breve, requiriendo sangrientas y costosas acciones inclinar a un lado u otro la balanza de una manifiesta superioridad en el potencial bélico e industrial de los países beligerantes.

Los agentes de sabotaje.

Siendo de todos conocida la fidelidad a Rusia de los elementos afectos a su partido, es evidente que una vez producida una guerra contra la Unión Soviética las quintas columnas comunistas favorecerán mediante actos de sabotaje a las acciones bélicas del país, al que pertenecen en espíritu incondicionalmente.

La bomba atómica, por su extraordinario rendimiento, se presta a dichas acciones, no muy elevadas cantidades de explosivos colocadas en lugares oportunos pueden inutilizar total o parcialmente una fábrica, y una profusión de dichos artificios, desarticular durante un período de tiempo no despreciable un punto vital de las comunicaciones.

El inconveniente fundamental para su empleo radica en que, de momento al menos, la bomba atómica requiere un proceso de elaboración que no está al alcance de los individuos aislados. Los explosivos habrían de ser enviados desde la potencia en cuestión y utilizados posteriormente por los agentes de la misma; no parece muy difícil en estas condiciones dificultar la entrada en el país de tales artefactos. Pero esta medida ha de ser tomada con mucha antelación a la guerra, ya que no sería de extrañar que en los mismos edificios oficiales que la URSS mantiene en los países aliados existiera ya un «stock» de material de sabotaje, material que en un momento dado distribuiría entre sus adictos para ser empleado con respecto a un plan que ciertamente no será fruto de improvisación momentánea.

La Armada.

Estando fuera de toda discusión los bandos en que el mundo puede escindirse en una futura contienda, o al menos que los Estados Unidos y Rusia constituirán las cabezas visibles de ambos bloques opuestos, ha de orientarse el presente estudio sobre el caso concreto de estrategia que en tal momento habría de producirse.

Rusia es un país continental por excelencia, y si los aliados continúan actuando con la misma lenidad que hasta ahora, resulta más que probable que poco tiempo después de iniciada la lucha su dominio se extienda desde las costas del Canal hasta la del mar de China.

En toda la inmensa extensión de Eurasia reclutará hombres y materias primas; es muy posible que consiga, a poco tiempo que se le dé para ello, la autarquía absoluta; pero la consiga o no, sólo una parte despreciable de sus abastecimientos utilizarán la vía marítima, y esto en mares interiores de fuerte reacción terrestre, donde ninguna escuadra se aventuraría sin evidente riesgo de su integridad.

Así, pues, la flota de alta mar rusa (de momento reducida a una expresión mínima y de creación muy difícil), no tendrá vías marítimas de comunicación que proteger, pero

sí tendrá, por el contrario, abundantísimas vías de comunicación que atacar.

Es de todos conocida la impulsión que con la ayuda de valiosos técnicos alemanes se está dando en la actualidad a la Armada submarina soviética.

Submarinos transoceánicos gigantescos han sido construídos a centenares, y se ha dicho también con insistencia que Rusia posee el secreto de contrarrestar los efectos de las temibles cargas de profundidad, único enemigo verdaderamente decisivo para el submarino en inmersión.

Dicha circunstancia y la posibilidad de permanecer largo tiempo sumergido mediante los descubrimientos alemanes perfeccionados por los aliados, harán particularmente temibles a las flotillas de submarinos.

Es de temer que sus torpedos atómicos no sean esta vez detenidos por las potentes planchas de las unidades de línea y que las formaciones de submarinos causen a las mismas dolorosas pérdidas, así como a los convoyes de abastecimientos de todas clases.

El submarino verá incrementada la gran autonomía que de por sí posee con el elevado rendimiento de los proyectiles que transporte; la guerra submarina podrá producir al bando aliado muy dolorosas pérdidas.

El Ejército de Tierra.

Aunque pueda parecer paradójico, las tropas que sufrirán en menos proporción los efectos directos del explosivo atómico, serán las de primera línea en contacto con el enemigo.

Razones obvias de seguridad motivarán que en los tiros de apoyo la potencia de los proyectiles empleados no sea excesiva, la dispersión particularmente sencilla para el soldado de infantería disminuirá los efectos del fuego; una mayor dotación de armas automáticas suplirá la escasa densidad de ocupación en el frente.

Dado el rendimiento del nuevo explosivo, los problemas de municionamiento serán objeto de simplificación; ello hará que los tiros de prohibición, que ganarán en eficacia, continúen siendo de efectos poco resolutivos.

La contrabatería encontrará en el proyectil atómico un adecuadísimo empleo. Todo esto supone para la Infantería una nueva fuente de peligro y una nueva dificultad en su actuación; pero ello no en tal forma que revolucione los principios esenciales de su empleo; influirá en las formaciones, en la articulación de las reservas, en la eficiencia de los fuegos, en el aumento de necesidad de protección; pero ello no aparece como motivo suficiente para variar la fisonomía del combate. Cierto es que de momento inclinará la balanza en favor de las formas pasivas de la defensa; pero es evidente que, como ocurrió ante la aparición de otras armas no menos mortíferas, dicha crisis será superada.

Existe, sin embargo, un tipo de unidades cuyo empleo en la guerra es frecuente y a menudo resolutivo: nos referimos, naturalmente, a las formaciones acorazadas, y pudiera suceder que para esta fuerza el arma atómica acarreara consecuencias funestas.

Se ha dicho (y tengo para mí que con razón) que sólo se produciría una crisis del carro de combate en caso de que apareciese un arma que fuera a él lo que la ametralladora es al soldado de Infantería.

La creciente protección de los carros había obligado, por el contrario, a batirlos con piezas de calibres crecientes y cuya velocidad de tiro no experimentaba ciertamente aumento.

Los efectos de un proyectil anticarro son fruto de una masa y de una velocidad inicial en lo que concierne a su poder perforante, y en tal sentido el arma atómica en sí no aportaría un elemento nuevo; pero es preciso no olvidar que la explosión pondría en contacto un elevado número de núcleos de helio con una sustancia tan propicia a la desintegración artificial como es el carbono, que, con variada estructura, integra cualquier plancha protectora como elemento constitutivo del acero, y en tal caso la perforación se produciría de modo sencillo, aun con una velocidad inicial y una masa de proyectil muy inferiores a los que hoy día se emplean en tal misión.

Si el átomo en su desintegración produce radiaciones análogas a las producidas en el laboratorio, y éstas se comportan ante los núcleos de determinados metaloides en forma análoga a como hace ya bastantes años vimos comportarse a los proyectores de rayos Alfa, esta desintegración produciría, con toda seguridad, la penetración del carro del suficiente explosivo para poner a su tripulación

fuera de combate, y ello mediante el empleo de armas de calibre exiguo, y por tanto, de muy escasa vulnerabilidad y automatismo fácil.

Naturalmente, las experiencias sobre este extremo han sido silenciadas, y los resultados de las mismas se ignoran en absoluto; pero aun así, la probabilidad de su eficiencia como medio anticarro debe ser desde luego tenida en cuenta.

Desaparecida su invulnerabilidad ante las armas normales del infante, las unidades acorazadas perderían de momento su poder de perforación y se produciría quizá una crisis momentánea en la ofensiva.

Las unidades aerotransportadas cuya inferioridad en guerra es hoy día manifiesta ante los ataques acorazados, ganarían en posibilidades defensivas, y su gran utilidad estratégica sería considerablemente revalorizada.

¿Será empleada o no la bomba atómica?

El oficio de profeta es de por sí oficio peligroso, y es por esto que las profecías verdaderamente eficientes se han hecho siempre «a posteriori».

Los argumentos en defensa de que la bomba atómica no será empleada en una guerra futura, se basan en dos aseveraciones distintas: según la primera, los países no querrán arriesgarse a una recíproca destrucción; según la segunda, los sentimientos humanitarios de los Estados Mayores impedirían el empleo de arma tan mortífera.

Prescindiendo del segundo argumento, que se basa en un concepto de la guerra, por desgracia carente de toda realidad, trataremos de examinar el primero de los argumentos.

Aun partiendo del enorme poder explosivo de los atómicos, y por las razones expuestas anteriormente, las condiciones de empleo no son igualmente favorables para ambos bandos, y en tal sentido, el bando que supiera que podría emplear tal arma con mayores rendimientos no vacilaría sin duda en hacerlo, aun a riesgo de soportar siquiera en menor cuantía la reacción análoga de la nación adversaria.

No se diga que una potencia verdaderamente fuerte trataría de vencer en la guerra por las armas ordinarias, prescindiendo del arma atómica por razones de tipo humanitario, en el caso de que la conciencia de su fortaleza fuera tal que supiera que el prescindir de ella no era susceptible de hacer peligrar la victoria, recordemos que la primera bomba atómica fué empleada contra los japoneses por un rival cuya victoria en ese momento había de darse por descontada.

Es frecuente citar el ejemplo de los agresivos químicos como armas que no fueron empleadas en la pasada guerra por razones del terror mutuo que inspiraban a ambos bandos: ello es totalmente incierto.

Los gases de combate fueron en la guerra del 14 un instrumento más de ruptura ante un enemigo que, sólidamente atrincherado y provisto de abundantes armas defensivas, resistía sin ceder terreno apreciable las avalanchas de acero de la Artillería; fué con el deseo de obtener la codiciada ruptura estratégica, ambición de ambos beligerantes durante toda la contienda, por lo que los gases fueron empleados en sus formas más diversas con evidente profusión por ambos bandos.

Esto era fruto del criterio según el cual la ofensiva estaba condenada a formas puramente locales y a la llamada estrategia de sangre, que trajo consigo el deseo de adquirir un elemento de ruptura poco costoso en vidas humanas.

Los gases, pasado el primer momento de sorpresa, no justificaron las esperanzas puestas en ellos, requerían condiciones climatológicas muy particulares, una cuidadosa preparación, y, en última instancia, producían evidente retardo a las tropas que habían de explotar sus efectos.

El carro de combate y la aviación de cooperación, hábilmente empleados en la guerra pasada, constituyeron un poderoso elemento de ruptura; se prescindió del gas porque la ruptura podía ser lograda sin él en mejores condiciones: no por otra razón de ningún tipo.

Es nuestra modesta opinión que la bomba atómica será empleada en la próxima contienda, que constituirá el elemento fundamental en las acciones estratégicas de las aviaciones beligerantes, que su aportación no se limitará a las armas pesadas y que, desde luego, será preciso estar preparados para enfrentarnos con las armas atómicas en la tierra, en el mar y en el aire.

La fatiga en los aviadores

Por el Capitán Médico EVELIO DE ELIZALDE

I

La interpretación que sobre la fatiga se da vulgarmente se ha hecho partiendo del conocimiento de la fisiología del músculo, y resulta esquematizada y sencilla al extenderla al concepto total de organismo como función animada y completa.

La fatiga es la alteración de la relación entre los procesos de asimilación y de desasimilación.

Nosotros no vamos a considerar la fatiga en los aviadores como una función matemática dependiente de un escaso número de factores, y entre los cuales descuella el supertrabajo muscular, sino que hemos de considerarla como una alteración del organismo en totalidad, y veremos cómo en su aparición y en su disminución interviene el sistema nervioso, el aparato circulatorio y el respiratorio, las glándulas de secreción interna, el trabajo muscular, etc.

No se puede considerar sólo un tipo de fatiga, sino que ésta se manifiesta de diversas maneras, principalmente como fatiga muscular y como fatiga nerviosa.

En el vuelo de altura es frecuente la aparición de alteraciones del sistema nervioso, torpeza y somnolencia; estas sensaciones son distintas de la fatiga propiamente dicha, que puede presentarse sin manifestaciones objetivas y que nos señala la alteración del equilibrio metabólico, sobre el que tiene una gran influencia el sistema nervioso, ejerciendo una especie de protección automática que impide la sobrecarga de trabajo.

La fatiga suele traducirse por una falta de relación entre la intensidad del impulso voluntario y el resultado conseguido.

Esta sensación, como hemos dicho antes, vendrá a ser como un mecanismo de seguridad del sistema nervioso contra la sobrecarga del organismo y que pediría el auxilio de las fuerzas de reserva, restableciendo el equilibrio alterado.

La fatiga como aviso de peligro.

Durante el vuelo el organismo está en una situación en que necesita movilizar todas sus fuerzas y energías y ampliar sus reservas para colocarse en la nueva situación, después de la cual y por haberse utilizado las reservas disponibles aparece no sólo la fatiga, sino también el agotamiento, observándose cómo la sensación de fatiga estaría al servicio del mecanismo regulador del ritmo consumo-restitución para anunciar al organismo que se están gastando los materiales de reserva y que puede llegarse al agotamiento.

Este estado puede traducirse, aparte del consumo de las reservas energéticas, en la aparición de lesiones orgánicas, algunas irreversibles, que luego condicionarían una disminución de la vitalidad del organismo que haría presentarse la fatiga más precozmente, hasta llegar a colocar al organismo en el estado de enfermedad.

Causas de fatiga.

Las causas de la fatiga en los aviadores son de origen químico y de origen biológico, pero de tal manera ligadas que es muy difícil aislarlas y atribuir este síndrome a una serie de factores determinados.

Influye mucho en la aparición de la fatiga el estado de entrenamiento del aviador.

Entrenamiento.

Se sabe, por ejemplo, cómo el volumen-minuto de sujetos adaptados y no adaptados es diferente ante un mismo esfuerzo. Lo mismo ocurre con las funciones respiratorias y el trabajo muscular.

Pero el influjo más beneficioso del entrenamiento es la economía funcional. Nadie se da cuenta de los movimientos tan sensibles que se realizan para escribir con la mano derecha. ¡Y qué penoso escribir con la izquierda! Abrocharse de una determinada manera es función

habitual; basta variarlo para que nos sea imposible realizarlo.

El entrenamiento nos coloca en el movimiento perfecto, ahorrándonos un sinfin de movimientos torpes, inútiles, contradictorios y que nos llevan a la fatiga.

Nuestro sistema nervioso, tan complicado y tan maravilloso, tiene una ley fisiológica llamada "del camino emprendido" o "Bahnung", mediante la cual la serie de movimientos que se realizan determinadas veces termina haciéndose habitual, y se efectúan automáticamente mediante un reflejo condicionado. Este reflejo condicionado y esta ley del "Bahnung" nos permiten un ahorro de energías que nos evita la fatiga, y es el entrenamiento el primer factor de ahorro.

La velocidad de presentación de la fatiga depende de la situación total del aviador, así como de las condiciones del vuelo y del aparato, pues es sabido que la reacción individual para un determinado trabajo corresponde al grado de entrenamiento, y se puede decir que el entrenamiento sería en muchos casos lo inverso de la fatiga.

El entrenamiento conduce a un aumento de la velocidad de función, aumento de confianza de la propia capacidad, aumento de la irrigación del músculo y de las reservas glucogénicas.

La aparición de la fatiga va condicionada a la circulación del músculo, y su recuperación depende del arrastre de determinadas substancias químicas que se han acumulado en el músculo durante el tiempo de trabajo.

Pausas de descanso.

El cansancio en los aviadores depende de la longitud de las pausas de descanso. No interesa tanto cuidar de los abusos y excesos en el vuelo como de la duración apropiada y conveniente de la pausa de recuperación en tierra, fórmula individual y no generalizable.

II

¿COMO SE MIDE LA FATIGA? ¿PUEDE DETERMINARSE EN UN PLAZO UTIL?

Mucho se ha investigado sobre este asunto, y aún no ha conseguido delimitarse exactamente la alteración atribuible al trabajo excesivo y a la fatiga.

La desviación de la fórmula leucocitaria hacia la izquierda y el aumento del número de leucocitos son síntomas conocidos. El número de glóbulos rojos sufre alteraciones características, aumentando los tipos jóvenes.

La glucemia tiene una importancia extraordinaria. La cifra de azúcar en sangre está directamente relacionada con la fatiga y su disminución lleva rápidamente al agotamiento, con sensación de debilidad y vértigos. De aquí la importancia de la alimentación azucarada en los pilotos y del pernicioso efecto del alcohol en el vuelo de altura.

La profundidad de la respiración y de la capacidad pulmonar disminuyen. Sobre el estado de la circulación de la presión arterial y número de pulsaciones se han querido montar sistemas que no han dado resultado eficaz.

Sistema nervioso.

La fatiga del sistema nervioso es el mayor componente del agotamiento del aviador. La emoción en el vuelo, el desgaste de energía para mantenerse alerta frente a los "relojes", el tener que jugarse la vida tan a menudo y otros factores hacen que el desgaste del sistema nervioso sea considerable.

Los nervios periféricos apenas se fatigan, efectuándolo el sistema nervioso central rápidamente.

La falta o déficit de oxígeno hace aparecer plenamente la fatiga del sistema nervioso, cuya sensibilidad es extraordinaria ante el aporte escaso.

En perros a los cuales se les efectúa experimentalmente una oclusión momentánea de las arterias vertebral y carotídea se cansan precozmente cuando se les somete a marchas forzadas.

El trabajo de pie cansa, asimismo, más intensamente.

Psíquicamente, y por sugerencias, se han obtenido efectos que aparentaban la ejecución de un trabajo intenso.

Lo más importante para los aviadores de estos experimentos es la acción que la fatiga precoz, aparecida por el cansancio del sistema nervioso, debido al déficit de O. en la altura ejerce, trastornando los reflejos condicionados, base del perfecto dominio del vuelo.

Trabajo muscular.

Naturalmente, este estudio sobre la fatiga se ha llevado a cabo más a fondo en el trabajo muscular, más fácil de medir y observar que el resto de las funciones biológicas.

Antes se creía que el exceso de ácido láctico en el músculo era la causa de la fatiga; nuevos conceptos han hecho variar los existentes sobre la química de la contracción muscular.

Meyerhoff y Hill han llegado a la conclusión de que la fatiga depende de un acumulo en los músculos de substancias llamadas "de fatiga". La respiración de aire rico en oxígeno retrasa la fatiga, apareciendo ésta, por el contrario, cuando hay un débito del mismo.

En el vuelo de altura el déficit de O. hace aparecer más precozmente estas "substancias de fatiga" y aumenta el ácido láctico en la sangre.

Para no hacer demasiado extenso este trabajo no hablaremos de la resíntesis del ácido láctico, de la alteración del equilibrio ácido-básico y de los procesos de cambios iónicos del aumento de la permeabilidad, etc., etc., que condicionan la aparición de la fatiga en el músculo.

Secreciones internas.

Las glándulas de secreción interna ejercen gran influencia en la aparición de la fatiga y en su atenuación.

La corteza suprarrenal, sobre todo, se hipertrofia con el trabajo, llegando hasta un 85 por 100 de su valor, produciendo mayor cantidad de adrenalina, la que actúa influyendo sobre el sistema vasomotor y sobre la contracción muscular, aparte de actuar sobre todas las secreciones internas y sistema nervioso vegetativo.

Campo visual.

Un factor importante en la fatiga de vuelo es la disminución del campo visual, que es poco acusada para el blanco y gris, y más acusada en los colores fuertes, rojo, azul y amarillo.

Se produce una disminución de la extensión del campo visual cuando el piloto se remonta a gran altura, debido principalmente al déficit de oxígeno, disminución que, sin embargo, no se ha observado en casos de montañeros y escaladores.

Los factores subjetivos en estos casos deben no ser tenidos en cuenta, pues la altura, la escasez de oxígeno y otros factores colocan al aviador fatigado en un estado de euforia, de superactividad, que le lleva a no percibir correctamente las sensaciones. Cree que ve mejor y casi siempre se le reduce el campo visual; cree que está activo y está superexcitado, "pasado de forma", y ya los aviadores veteranos conocen esta aparente excitación, preludio del agotamiento. La emoción en el vuelo hace a veces aparecer trastornos visuales subjetivos.

CUADRO NUM. 1

Principales causas por las que se presenta la fatiga en los aviadores.

De origen físico.	Déficit de oxígeno. Frío. Desentrenamiento. Falta de endurecimiento y resistencia a los agentes atmosféricos. Carencia de educación física. Sueño y reposo escaso. No aptitud para el vuelo.
De origen biológico	Alteraciones en los aparatos circulatorio y respiratorio. Trastorno orgánico o funcional de las glándulas de secreción interna. Cansancio muscular. Alteraciones orgánicas o funcionales del sistema nervioso. Trastornos del metabolismo. Excesos sexuales.
De origen químico	Acumulación de sustancias de fatiga. Alteración del equilibrio ácido-básico. Alteración del equilibrio iónico del plasma. Trastorno en la formación y eliminación del ácido-láctico. Trastorno en la asimilación del fósforo. Intoxicaciones crónicas (alcohol, tabaco, morfina, etc.). Ingestión exagerada de sulfamidas.
De origen psíquico	Falta de preparación para el vuelo. Emoción de vuelo. Tensión continua y alerta constante. Desgaste del sistema nervioso. Desentrenamiento. Combate.
De origen alimenticio	Alimentación escasa y deficiente. Desequilibrio entre los principios inmediatos. Déficit de azúcar. Déficit de vitamina, especialmente de C7B1. Exceso de alcohol.

III

MEDIOS DE LUCHA CONTRA LA FATIGA

La fatiga ha tratado de retrasarse mediante la acción de diversos factores, entre los cuales la alimentación sana y abundante, la irradiación ultravioleta y la ingestión de compuestos fosforados, glucosa y medicamentos varios son los más conocidos.

Alimentación.

La alimentación del aviador tiene una importancia esencial en la aparición de la fatiga. El número de calorías ingeridas, el aporte de hidratos de carbono y el equilibrio entre los principios inmediatos hacen que la alimentación, aun siendo normal en tierra, permita presentarse más rápidamente la sensación de fatiga.

Las reservas, especialmente glucogénicas, son un factor a tener en cuenta.

Nosotros creemos que la alimentación del aviador debe tener de 4.000 a 5.000 calorías, no siendo pesada ni que deje grandes residuos.

La carne debe consumirse diaria y abundantemente, y la cantidad que debe ingerirse en período activo de vuelo de los distintos alimentos son unos 250 gramos de proteínas, 200 gramos de grasa y 500 gramos de hidratos de carbono.

La administración de preparados de fósforo coloca al organismo en mejores condiciones, aumenta la fuerza muscular y la capacidad de atención, disminuye el tiempo de recuperación del músculo. Los compuestos orgánicos son más eficaces, así como la lecitina y la glucosa.

No se sabe exactamente cómo actúa el azúcar para disminuir la fatiga y aumentar la capacidad funcional, pero su ingestión coadyuva eficazmente a la rápida recuperación.

Vitaminas.

Para el aviador es esencial consumir grandes cantidades de vitaminas, especialmente la C y la B I, que disminuyen rápidamente la sensación de cansancio y alejan la fatiga.

El ácido ascórbico o vitamina C es más necesario durante el ejercicio muscular, y su déficit ocasiona: adinamia, cansancio y fatiga rápida. Esta vitamina aumenta la actividad de la adrenalina, colina y tiroxina, e interviene en la fisiología de las glándulas suprarrenales, que tan considerable influencia tiene en la génesis de la fatiga y en la resistencia general del organismo.

La importancia que la vitamina B I tiene sobre el metabolismo en general hace que su administración sea indispensable. Interviene en la rápida recuperación del sistema nervioso y necesita estar presente en el metabolismo normal de la glucosa. Su carencia, junto a una intensa actividad muscular, puede ocasionar hipertrofia de las cápsulas suprarrenales.

La vitamina D es indispensable para la asimilación del calcio y del ácido fosfórico, así como aumenta el cociente azúcares: Acido láctico. Esta vitamina se relaciona asimismo con las glándulas tiroides y paratiroides, cuyas funciones son básicas del organismo.

La vitamina A tiene gran importancia al aumentar la capacidad de la resistencia general del organismo frente a los agentes exteriores y frente a las infecciones, y en el aviador, entre otras causas, por estar ligada a la carotina y carotinoides, substancias indispensables para la formación de la púrpura retiniana o rodopsina.

Aporte de oxígeno.

Lo característico en el aviador es la acción que la falta de oxígeno, el frío y la disminución de la presión atmosférica ejerce sobre él. Para que el aporte de oxígeno se haga en perfectas condiciones necesita el juego combinado de la respiración y de la circulación sobre las que influyen factores como la secreción de adrenalina, capacidad pulmonar, volumen-minuto, pulso, tensión arterial, etc. Todos estos factores contribuyen directamente a la aparición o retardo de la fatiga; sobre ésta se puede actuar mejorando la circulación de la sangre, que arrastra las substancias de fatiga y aporta el oxígeno necesario, atacando su componente nervioso y, principalmente, actuando por medio de fármacos sobre el sistema nervioso central.

Medicamentos.

Los medicamentos tónicos como la estricnina, el cardiazol y la cafeína actúan eficazmente. Hoy día se utilizan unos preparados, como la bencedrina, la peruitina y la simpatina, que retardan la fatiga y colocan al organismo en mejores condiciones de trabajo, y el abuso de las cuales puede ocasionar trastornos considerables. Estos preparados aumentan la capacidad funcional y la actividad, permitiendo una mayor utilización de las reservas orgánicas. Su uso sólo debe recomendarse a los sujetos bien nutridos y entrenados.

Educación física.

La perfecta educación física del aviador, a la que siempre debemos aspirar, prepara al personal para resistir esfuerzos superiores a lo normal; el entrenamiento constante que se necesita para practicar cualquier deporte, la dureza de ciertas pruebas deportivas, el dominio de sí que se necesita para ganar una competición, etcétera, hace que el deporte sea uno de los mejores medios de endurecer al aviador para resistir mejor la fatiga del vuelo. Conscientes de nuestro propósito de conseguir en un plano horizontal lo que luego se va a exigir en la dimensión vertical, no cejaremos en nuestro empeño de convencer a la mayoría de las excelencias y conveniencias de la educación física necesaria para fortalecer el ánimo y el cuerpo, e indispensable cuando se trata de unos hombres como los aviadores, que van a ser sometidos a duras y esforzadas pruebas. De estas consideraciones se deriva, sobre todo, la necesidad de un descanso cómodo, de una recuperación completa y de un reposo completo que después de reponer al individuo no le hagan fatigarse de nuevo.

CUADRO NUM. 2

Medios más conocidos para luchar contra la fatiga del aviador.

Alimenticios...		Alimentación sana y abundante.
	Vitaminas...	Acido ascórbico — Vitamina C.
		Carotinoides — Vitamina A.
		Aneurina — Vitamina B_1.
		Hidratos de carbono.
Químicos.......		Administración de compuestos de fósforo orgánico.
		Buen aporte de oxígeno.
Biológicos		Buena capacidad pulmonar.
		Mejora de la circulación de la sangre.
		Buen dominio del sistema nervioso.
		Regularización del metabolismo general.
Farmacológicos.		Fármacos estimulantes (cardiazol, estrictina, etc.).
		Fármacos simpaticomiméticos (pervitina, bencedrina, simpatina).
Físicos		Irradiación ultravioleta.
		Educación física, gimnasia, deportes.
		Endurecimiento corporal.
		Pausas de descanso.
		Vestidos apropiados.

Hay que tener en cuenta que si las pausas de descanso y el reposo no se llevan al extremo, las lesiones causadas por la fatiga y el cansancio se van acumulando y pueden llegar a ser irreversibles y definitivas.

Evitemos, pues: 1.° Volar sin estar suficientemente entrenados. 2.° Exigir a nuestro organismo más de lo que puede dar de sí. 3.° Cometer excesos que lleven al agotamiento. 4.° No guardar el reposo y la pausa de descanso convenientes después de una serie de vuelos que lleven a la fatiga.

Siguiendo estas escuetas normas puede evitarse la fatiga perjudicial, la que lleva a la ruina del organismo y la que permite que luego ocurran los graves accidentes de aviación, que en su día pudieron ser evitados.

Cansar el cuerpo y el espíritu es sano y beneficioso; fatigarse es perjudicial; agotarse es mortal. Pongamos, pues, lo que esté a nuestro alcance para no llegar al último término.

Conclusiones.

De este breve y ligero estudio y de los resultados experimentados de diferentes autores se desprende:

1.° La fatiga del aviador es más interesante determinarla objetiva que subjetivamente.

2.° La fatiga no sólo se señala por el cansancio muscular, sino también por la alteración del equilibrio dinámico y metabólico del sujeto afectando a todo el organismo.

3.° La escasez del oxígeno hace aparecer más rápidamente la fatiga.

4.° La fatiga puede combatirse eficazmente, puede retardarse y, sobre todo, puede acostumbrarse al sujeto a resistir el cansancio.

5.° El entrenamiento es el medio más eficaz de luchar contra la fatiga.

6.° Uno de los pilares del entrenamiento del aviador y de la perfecta "puesta en forma" es la educación física, rectamente dirigida, conscientemente ejecutada y constantemente realizada.

7.° El deporte es el mejor medio de endurecer al individuo contra la fatiga.

8.° El descanso, el sueño y el reposo deben ser bien administrados para evitar la fatiga.

Información Nacional

EL EJERCITO DEL AIRE CELEBRO EL DIA DE SU PATRONA

Como en años anteriores, la Aviación española celebró el día 10 del presente la festividad de su Patrona, Nuestra Señora de Loreto. La función religiosa, organizada en Madrid en el santuario de la Virgen de aquel nombre, fué presidida por los Ministros del Aire, Ejército, Gobernación, Marina y Obras Públicas.

Concurrieron las autoridades civiles y militares, así como numerosos Generales y Comisiones de Jefes y Oficiales de distintas Armas y Cuerpos.

Rindió honores, a la puerta del templo, una Compañía de la Primera Región Aérea.

En todos los Aeródromos dependientes de la Región Aérea Central se celebraron también misas solemnes, jurando la Bandera a continuación los nuevos reclutas.

En la Academia General del Aire de San Javier se celebró la festividad con una misa de campaña, oficiada por el Obispo de Orihuela. La quinta promoción de Caballeros Cadetes juró Bandera. Asistieron a la ceremonia el Director general de Instrucción del Ministerio del Aire, el Jefe del Sector Aéreo y las autoridades. En la Escuela Militar de Alcantarilla, además de los actos religiosos, hubo un desfile, en el que participó una Compañía de la Escuela de Suboficiales del aeródromo del Palmar.

Las demás Regiones y Sectores Aéreos de España conmemoraron también el día de su Patrona, y en Sabadell se abrió además una Exposición de Aeromodelismo, iniciando así los actos de la Semana Aeronáutica, organizada por su Aero Club.

Ejercicios en la Escuela Militar de Paracaidistas

En la Escuela Militar de Paracaidistas de Alcantarilla (Murcia), y como final de los ejercicios teóricos, se efectuó el día 7 del actual el primer lanzamiento de los oficiales alumnos que integran la quinta promoción de la Primera Bandera. Los ejercicios fueron presenciados por los jefes de la Escuela. Primero se lanzaron al espacio 19 oficiales alumnos en dos grupos, con los respectivos instructores, desde trimotores que volaban a 500 metros de altura, y después lo hicieron 24 soldados en dos grupos, con sus instructores también, y, por último, una patrulla, integrada por oficiales, suboficiales e instructores de la Escuela, que lo realizaron colectivamente, en menos de doce segundos. Además, por primera vez en España fué lanzado un gran paquete de aprovisionamiento desde la altura de 50 mts. El ejercicio táctico resultó perfecto. El Director de la Escuela, Comandante Salas, felicitó a cuantos participaron.



El nuevo Aeropuerto de Sondica abierto al tráfico

Ha quedado abierto al tráfico aéreo civil, nacional completo, internacional de turismo y escalas técnicas de tráfico comercial, el Aeropuerto de Sondica (Bilbao), en las mismas condiciones que para los restantes aeropuertos se fijan en el Decreto de 12 de junio de 1946.

La construcción del Aeropuerto de Guipúzcoa

La Diputación de Guipúzcoa va a contribuir con ocho millones de pesetas a la construcción del aeropuerto provincial en Playa-Aundi (Amute). Contribuyen también: el Ayuntamiento de San Sebastián, con cuatro millones; el de Irún, con uno, y el de Fuenterrabía, con la cesión de los terrenos.

Transportes aéreos regulares entre España y Brasil

La Oficina de Información Diplomática comunica que ha sido firmado en Río de Janeiro un Convenio bilateral hispanobrasileño de transportes aéreos regulares, que fué negociado el verano último en dicha capital entre una Delegación española, integrada por los señores Martínez de Pisón, Director general de Aviación Civil; Azcárraga, Director general de Protección de Vuelo; Salvador Merino, Asesor jurídico del Ministerio del Aire, y Morales, Secretario de Embajada.

Por parte de España firmó como plenipotenciario el Embajador en Río de Janeiro, conde de Casa Rojas. Por parte del Brasil, el Ministro de Relaciones Exteriores, doctor Raúl Fernández, y el de Aeronáutica, Teniente General Armando Trompowski.

Al acto de la firma, que se celebró en el histórico palacio de Maraty (Ministerio de Relaciones Exteriores), concurrieron gran número de funcionarios de dicho Departamento, así como el primer Secretario de Embajada, señor Viñals, y el agregado militar español, Coronel Díez Alegría.

NOTA IMPORTANTE

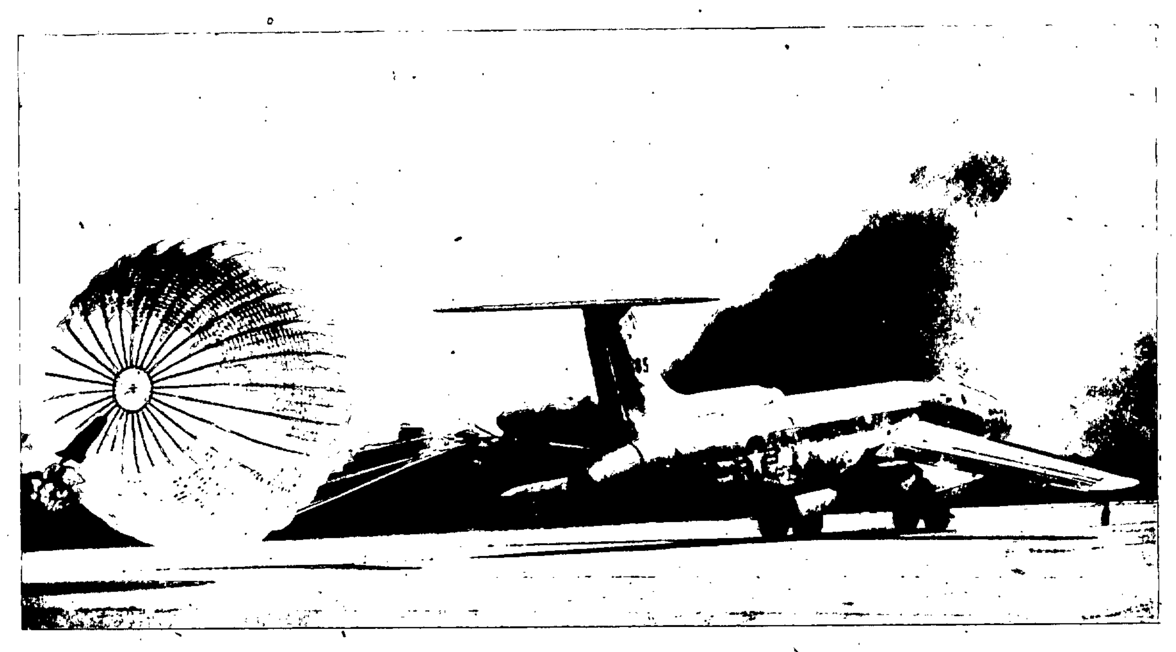
Recordamos a los autores que piensen enviar sus trabajos para el VI Concurso de artículos que organiza REVISTA DE AERONAUTICA, que el plazo de admisión de los mismos termina el día 31 de enero de 1950, a las doce horas, el cual sólo se prorrogaría en caso de fuerza mayor y perdiendo todos los trabajos enviados con posterioridad a esta fecha el derecho a aspirar a los primeros premios.

El importe total de los premios de este VI Concurso ha sido aumentado en 3.500 pesetas con relación a los del año anterior.

Los demás detalles pueden verse en las bases publicadas en el número 107 de esta Revista.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Desde su primer vuelo, realizado en el pasado mes de octubre, el Martin XB-51 ha efectuado numerosas pruebas en vuelo. En la fotografía se le ve empleando un paracaídas con objeto de disminuir la carrera en la toma de tierra. Este paracaídas, transportado en la parte posterior del fuselaje, se suelta por el piloto en el momento oportuno.

AUSTRALIA

Producción de reactores.

Hace algún tiempo se dijo que Australia iba a emprender, seguramente, la producción del Hawker P-1040, versión terrestre del Sea Hawk. El periódico australiano "Aircraft" sugiere ahora, sin embargo, que el Gabinete de la Commonwealth está estudiando el Hawker P-1052 en vez del citado aparato. Aunque el ala en flecha hacia atrás del P-1052 fué desarrollada para investigación experimental, parece que no habrá grandes obstáculos para emplearlo como caza terrestre. La referencia dice que la producción del bombardero reactor inglés Electric "Canberra" es posible que se lleve a cabo en la fábrica de Beaufort de la de Havilland Aircraft Company, de Australia.

Proyectiles dirigidos.

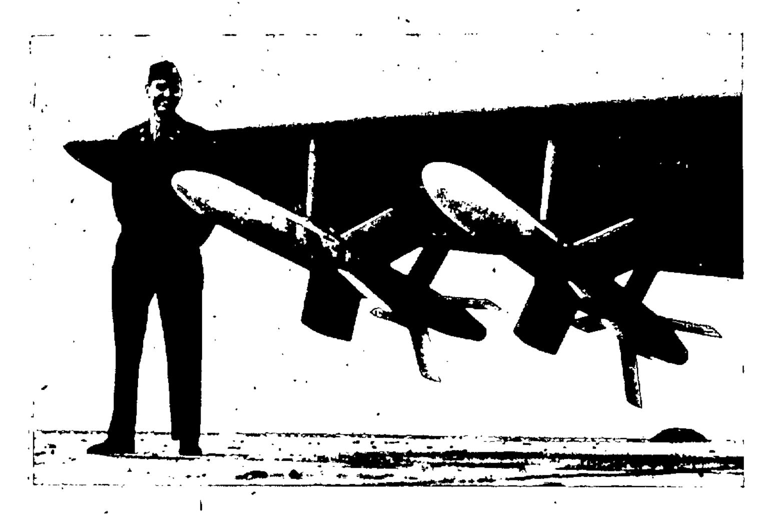
Tras dos años y medio de trabajos de construcción se han disparado los primeros proyectiles-cohete de gran alcance desde el campo de pruebas de la Commonwealth Británica, situado en Woomera, a 440 kilómetros al NO. de Adelaida, Nueva Gales del Sur. El jefe del personal científico de dicho campo, Mr. W. A. Butement, manifestó que los proyectiles que han sido probados eran distintos de los empleados durante la guerra.

Hasta la fecha se han invertido unos 15 millones de libras en este proyecto, y actualmente se encuentran empleadas en esta estación experimental, enclavada en pleno desierto, de 2.000 a 3.000 personas. En Australia existen cuatro campos desde los que se disparan proyectiles supersónicos. La base de tiro principal se extiende a lo largo de casi 2.000 kilómetros hasta la costa de la Australia occidental y Océano Indico, con 2.400 kilómetros más hasta las Islas de la Navidad.

ESTADOS UNIDOS

Nuevo proyectil aire contra aire.

La Ryan Aeronautical Corporation ha proyectado para la Fuerza Aérea norteamericana



Dos cohetes del tipo Ryan "Fire Bird", colocados bajo los planos de un F-82 "Twin Mustang". Estos proyectiles se dirigen hacia el avión enemigo por medio de radar, lo que resulta sumamente conveniente en condiciones meteorológicas desfavorables.

un nuevo cohete denominado Firebird (Pájaro de Fuego).

El Firebird ha sido proyectado para ser transportado y lanzado por cazas, estando equipado con un radar que le permite dirigirse al encuentro de un bombardero enemigo. Una espoleta de proximidad evita la necesidad de un impacto directo.

Este proyectil que tiene un diámetro poco mayor de 15 cm., mide unos 3 metros de largo, y tiene ocho planos fijos estabilizadores en flecha hacia atrás. La Fuerza Aérea norteamericana ha realizado unos vuelos de pruebas utilizando un F - 82 "Twin Mustang" con dos Firebird bajo cada ala.

Mayor capacidad de combustible del B-50 D.

Como consecuencia de los prolongados experimentos de aprovisionamiento en vuelo que las fuerzas norteamericanas están todavía llevando a cabo con el B-50, empiezan a conocerse detalles acerca del empleo de dos depósitos exteriores de combustible de 3.150 litros, colocados en los planos, más alejados del fuselaje que los motores.

Se dice que el B-50D tiene una velocidad de más de 643 kilómetros por hora, una autonomía de crucero normal de 9.654 kilómetros y una capacidad máxima de bombas de 12.600 kilogramos.

El B-50A alcanzó un peso bruto de 73.800 kilogramos, lo cual suponía un aumento de 18.000 kilogramos sobre la primera "Superfortaleza" B-29A. El único detalle exterior que parece haberse modificado en el B-50D es el morro del fuselaje, que ahora termina en un puesto para el bombardero semejante al tipo "Mosquito".

Investigación por medio de cohetes.

Según un programa estadounidense que tiene por objeto desarrollar el cohete de gran altura americano de modo que supere las características de la "V-2" alemana (A-4), se están montando diez cohetes por la Glenn L. Martin Company. El primero de estos proyectiles, lanzados desde el campo de pruebas de White Sands, en Nueva Méjico, alcanzó una altura de 82 kms. y una velocidad de 3.620 kms. por hora; el segundo, que presentaba ciertas modificaciones, fué montado en Baltimore. El programa de perfeccionamiento dispone que la experiencia obtenida con cada uno se emplee para perfeccionar el proyecto siguiente, y todos los demás cohetes de la serie.

Aunque concebido en un principio como vehículo para llevar instrumentos de investigación a la parte superior de la atmósfera, el "Viking" deberá perfeccionar de modo material todo el arte de los proyectiles dirigidos. De 13,5 metros de largo, pesa cinco toneladas y quema oxígeno líquido y alcohol en un motor cohete, desarrollando un empuje de diez toneladas por espacio de más de un minuto. El primer modelo fué sometido a dos disparos estáticos, en los que fué comprobado, repostado y disparado como si fuera a volar, pero perfectamente sujeto al soporte de lanzamiento. Por estos medios se corrigieron los defectos de poca importancia antes de que el "Viking" partiera a realizar una ascensión de 82 kilómetros en 163 segundos. Habiendo ascendido con el empuje de sus cohetes hasta 24 kilómetros, el "Viking" continuó subiendo hasta su cénit, antes de volver a tierra a 16 kilómetros de distancia, unos seis minutos después de su despegue.

Estados Unidos-Inglaterra con 103 pasajeros.

De la base de Mobile, en el estado de Alabama, al NO. de la península de Florida, un avión "Globemaster" de transporte militar despegó el 17 de noviembre con una tripulación de 13 hombres y 90 pasajeros a bordo, es decir, 103 personas en total. Este avión subió por todo el Este de los Estados Unidos y luego aterrizó en Terranova, en donde repostó.

Siempre con sus 103 personas a bordo, el "Globemaster" reemprendió el vuelo el 19 de noviembre, desde Terranova, yendo a posarse en Markham, Norfolk, base de la Aviación americana en la Gran Bretaña, después de un vuelo de diez horas y media. De esta forma, el avión gigante completó el recorrido de Terranova a Inglaterra en once horas y treinta y cuatro minutos.

El interés de este viaje estriba en que constituye una marca por el número de pasajeros que cruzan el Atlántico en un mismo avión y simultáneamente; marca oficiosa pero no por ello menos real. Un "Globemaster" fué también el que estableció, con 95 personas, la marca que acaba de ser batida.

A Noruega sin escalas.

Una "Superfortaleza" de la U.S.A.F ha completado el primer vuelo sin escalas de Alaska a Noruega. Pilotada por el Coronel Bernt Balchen, de origen noruego, la "Superfortaleza" despegó de Anchorage (Alaska) a las 15,30 horas (hora media de Greenwich), encontrándose sobre Oslo a las 12,00 horas del día siguiente. Aterrizó en Fornebu a tiempo para participar en un "rally" organizado por el Aero Club noruego, del cual el Coronel Balchen es miembro honorario.

Aviones sin piloto Ryan.

La U.S.A.F. ha formulado un segundo pedido a la Ryan Aeronautical Company por un número no determinado de aviones-objetivo, sin piloto y de propulsión por reacción, XQ-2. Se han facilitado muy pocos detalles acerca del XQ-2, salvo que se le dirige por radio y que sus dimensiones son la mitad de las que tienen los actuales cazas de reacción, con los que compite en características. No se ha facilitado información alguna acerca del tipo de motor de reacción de que van dotados. El avión-objetivo Martin KDM-1, actualmente fabricándose en serie para la Marina estadounidense, lleva un "ram-jet" Marquardt de 50 cm. de diámetro.

Información para el enemigo.

La prensa americana desarrolla desde hace algún tiempo una campaña respecto a las facilidades que en el país encontrarían los agentes enemigos en busca de información bélica, haciéndose eco al mismo tiempo de quienes critican la actitud de la Marina, la cual, al tratar de justificar su posición frente a las decisiones del Estado Mayor conjunto estadounidense, ha podido facilitar "a un posible enemigo" preciosa información con relación a la organización defensiva americana. No queda tampoco muy bien parado Lilienthal, Presidente y miembro de la Comisión de Energía Atómica estadounidense, al acusarle un grupo de senadores republicanos de no haber dirigido acertadamente las labores de dicho organismo y de haber facilitado a Inglaterra secretos que nunca hubieran debido salir de los Estados Unidos, acusación que puede muy bien haber influído en su decisión de resignar su puesto (dimisión aceptada por Truman y que entrará en vigor el 31 de diciembre).

INGLATERRA

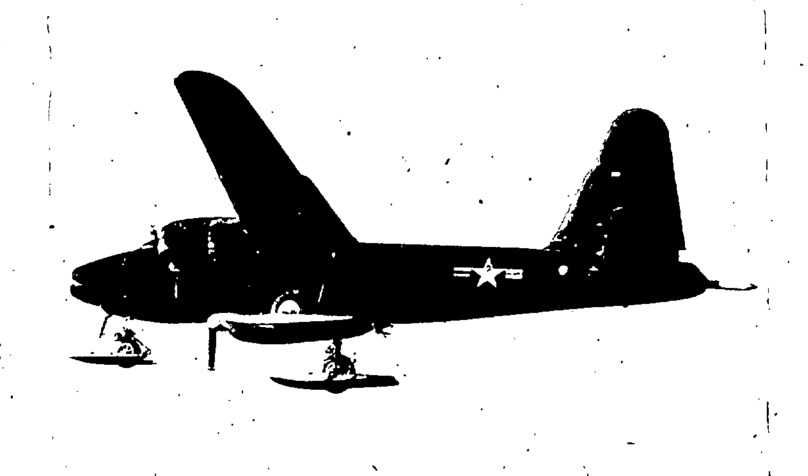
B-29 para la R. A. F.

El Ministerio del Aire británico parece haber modificado su criterio de no aceptar la entrega por los Estados Unidos de superfortalezas B-29. Razones: 1.ª Que los B-29, aun en camino de quedar anticuados, son muy superiores a los "Lancaster" y "Lincoln", del Mando de Bombardeo. 2.ª Que con ellos podrán las tripulaciones inglesas volar a alturas análogas a aquellas en que operan los bombarderos de reacción, y 3.ª Que conviene que los ingleses se habitúen a manejar aviones americanos en previsión de la posibilidad de que, en caso de conflicto, las fábricas inglesas no puedan sostener su actual ritmo de producción.

Aventura antártica.

La Royal Air Force volará sobre la Antártida por primera vez cuando una unidad, integrada por cinco individuos, dotados de dos "Auster 6", tome parte en la expedición científica anglo-sueco-noruega al Antártico, que tendrá lugar este invierno. Los hombres de ciencia que integran esta expedición pasarán dos años en aquellas regiones.

La unidad de la R. A. F. se encargará del reconocimiento aéreo en busca de un paso a través de la masa de hielo y de bases avanzadas dentro del continente antártico, ayudando asimismo a encontrar un punto de desembarco en los bancos de hielo. Su participación en la expedición facilitará a la R. A. F. una oportunidad única de aumentar sus conocimientos y experiencia en materia de vuelo en las regiones polares, especialmente en relación a los efectos producidos por el clima y el magnetismo terrestre, pudiendo comprobar la utilidad y comportamiento de muchos elementos del equipo reglamentario, incluídas las herramientas, radio e indumentaria. La zona en que trabajará la expedición es la llamada "Tierra de la Reina Matilde", espacio inexplorado de la Antártida, que queda limitado, al Oeste, por las Dependencias de las Islas Falkland, y al Este por el territorio antártico correspondiente a Australia. Se encuentra entre los 45° E. y los 20° W.



Un Lockheed "Neptune" en su primer vuelo equipado con esquíes, que le permiten operar en misiones de búsqueda y salvamento desde aeródromos cubiertos de nieve.

Sección de Control de Cazas.

Debido a que la habilidad y el conocimiento técnico necesarios para el control de los cazas y la organización de información relativa a las incursiones enemigas pueden adquirirse solamente al cabo de mucho tiempo, se ha creado ahora en la R. A. F. una sección para el control de cazas. Se ofrecerán comisiones permanentes a los miembros de la R. A. F. y de la W. R. A. F., así como también a los jóvenes durante el período de su Servicio Nacional.

Algunos Oficiales del Servicio general del Mando de Caza se turnarán en el control de cazas para mantener la organización al nivel de la táctica de caza y mantener la sección de servicios generales en estrecho contacto con el control de caza. La Sección de Control de Aviones había incluído previamente al Control de Tráfico Aéreo y el sistema de control y de información, pero la experiencia ha demostrado que el intercambio de Oficiales en estas misiones dentro de una sola Sección no es practicable. El control del tráfico aéreo será llevado a cabo ahora por la Sección de Servicios Generales, la cual ulteriormente absorberá todos los cargos ejercidos por Oficiales de la Sección del Control de Aviones.

La Sección de Control de Cazas ofrece la oportunidad de comisiones permanentes a pilotos y navegantes en comisión provisional de servicio, a otro personal volante y a aviadores que sean localizadores de cazas y operadores de radar. Al personal femenino de estas dos especialidades se les puede conceder comisiones de cinco años, con la probabilidad de una comisión permanente.

Un número limitado de mujeres puede ser nombrado directamente para comisiones permanentes.

Se espera también obtener Oficiales jóvenes para el control del tráfico aéreo entre los pilotos y navegantes de servicio corto, ampliando su servicio de ocho a doce años, con una gratificación de 100 libras al año para el noveno y décimo año, y de 150 libras al año para los dos años finales.

El coste del abastecimiento aéreo.

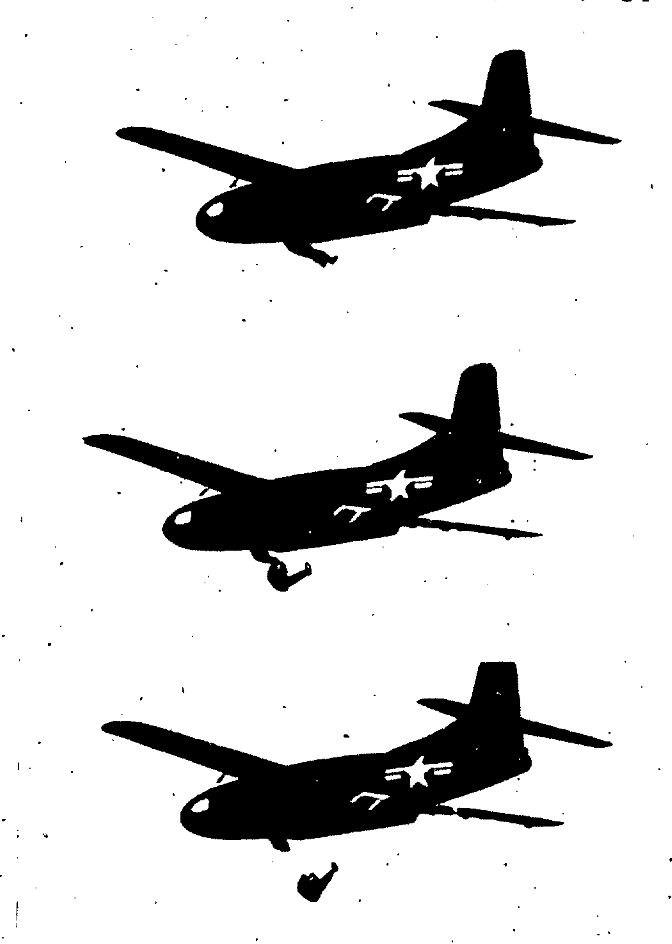
El coste que para el contribuyente británico ha supuesto hasta el 15 de junio de 1949 el abastecimiento aéreo de Berlín fué de 8.600.000 libras esterlinas aproximadamente. Esta declaración fué hecha en la Cámara de los Comunes por el Subsecretario parlamentario del Foreing Office, quien dijo también que no tenía información acerca de los gastos realizados por el Gobierno de los Estados Unidos. En cuanto al peso transportado, la contribución británica ha sido del 23,50 por 100 de la totalidad.

VENEZUELA

Aviones «Vampire» para las Fuerzas Aéreas.

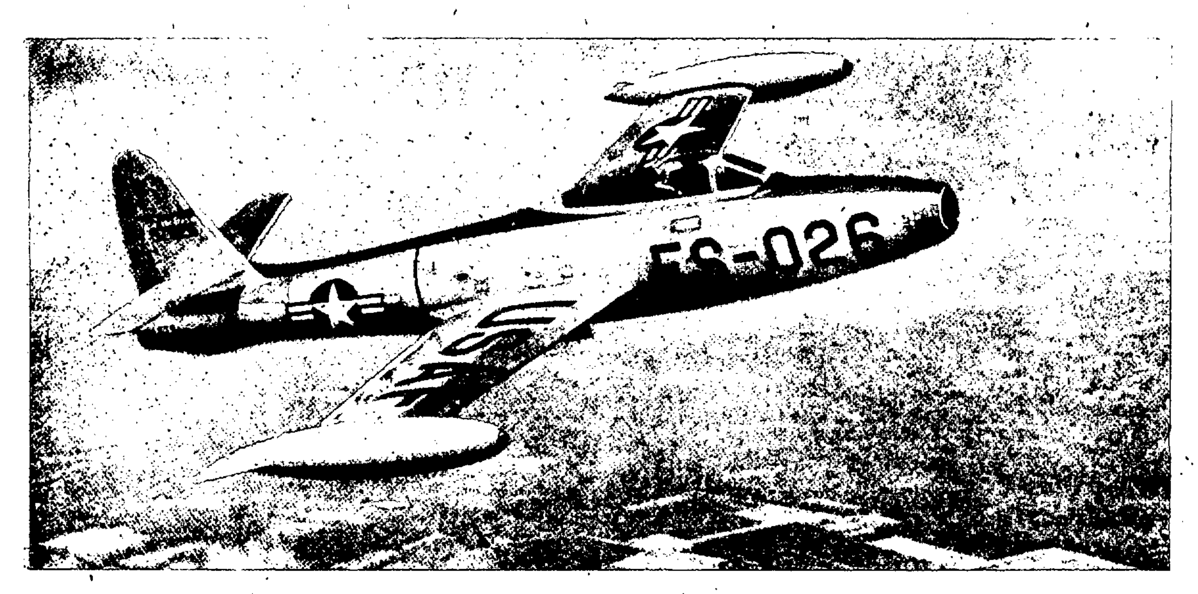
La Fuerza Aérea venezolana se hace cargo en la actualidad de los primeros cazas de Havilland "Vampire" adquiridos en Inglaterra. Venezuela hace, por tanto, el número doce entre los países que han seleccionado estos aviones para constituir la base de su defensa aérea.

Como es sabido, además de formar parte de las unidades de caza inglesas, los "Vampire" son empleados por Canadá, Australia, India, Africa del Sur, Suecia, Suiza, Noruega, Francia, Italia y Egipto.



En el caza todo tiempo F3D "Skynight" se ha ensayado un nuevo procedimiento para que el piloto abandone el avión en caso de peligro. Con este nuevo sistema la salida se efectúa, como puede apreciarse en la fotografía, por la parte inferior del avión, al contrario de lo que sucede normalmente.

MATERIAL AEREO



El F-84E, último modelo del "Thunderjet".

AUSTRALIA

Caza-reactor nacional.

El Ministro del Aire ha anunciado al Parlamento australiano la aprobación de un proyecto de la Commonwealth Aircraft Corporation para construir un caza-reactor de proyecto propio. Se trata de un avión birreactor de gran autonomía y apto para vuelos sin visibilidad, que se ajusta a las especificaciones de la RAAF y que tiene una marcada semejanza con el Lockheed XF-90. Se han destinado 500.000 libras australianas para emplearlas en el proyecto, así como en la labor de estudio y desarrollo hasta conseguir el prototipo; es posible que se construyan dos de éstos.

El peso total del proyecto en cuestión será mucho mayor que el del Lockheed XF-90, y también su tamaño. Llevará dos asientos, y un radar explorador en su morro, de punta muy acusada. Las alas y la cola formarán flecha hacia atrás de 35 grados y la cabina acondicionada a la presión tendrá asientos lanzables.

Es posible que los motores del prototipo sean el último modelo del "Nene", construído en Australia; sin embargo, el proyecto está dispuesto de manera que pueda llevar los Rolls-Royce "Tay", que son más potentes y capaces de desarrollar un empuje estático equivalente a 2.700 kg.

El proyecto es idea original debida al grupo de proyectistas de la Commonwealth Aircraft Corporation y está en estudio desde hace nueve meses. La construcción del primer prototipo está pensada para que dé comienzo en la segunda mitad del año 1950.

BELGICA

La construcción del «Derwent».

Con la aprobación del Gobierno británico la Rolls-Royce, Ltd., ha concedido una licencia al Gobierno belga para construir turborreactores "Derwent" en la Fabrique National en Bélgica, Luxemburgo y Holanda. Cierto número de ingenieros belgas han visitado ya la fábrica Rolls-Royce de Derby, y sus colegas de la Rolls han establecido contacto con la fábrica de Lieja. Los primeros "Derwent" se montarán con piezas fabricadas en Derby; pero gradualmente se irán fabricando aparatos completos por la Fabrique National.

CANADA

El empleo comercial de los aviones de reacción.

Por informes recibidos de Australia se sabe que la Trans-Australia Airlines espera poner en servicio su primer Avro Canadá "Jetliner" para noviembre del próximo año. Se empleará como avión de carga durante su período de pruebas, dice el comunicado, que será tratado con reserva; la información actual dice que no se contará con "Jetliners" hasta la mitad de 1952. Mr. E. H. Atkin, jefe de proyectos de la A. V. Roe (Canadá), Ltd., en el transcurso de una conferencia pronunciada ante la Royal Aeronautical Society, dijo que Australia, en virtud de su buen

tiempo y sistema de líneas aéreas poco complicado, era, con mucho, el país más apropiado entre los de la Commonwealth británica para introducir en las líneas aéreas los aviones de reacción.

ESTADOS UNIDOS

Hacia una instalación lógica de las cabinas de pilotaje.

La Fuerza Aérea se encuentra en la fase de *maquetas* de su programa a largo plazo para la normalización y uniformidad de disposición de los mandos y de la cabina en general, con vistas a una mayor eficacia y seguridad en el vuelo. La necesidad de un programa de este tipo se puso dramáticamente de manifiesto hace unos cuantos años al estudiarse a fondo las causas de accidentes a aviones militares. Desde entonces, los expertos en Medicina aeronáutica de Wright Field han continuado estudiando los problemas que plantea la "ingeniería humana" de los aviadores con vistas a la directa aplicación de sus descubrimientos.

Este programa está centrado actualmente en torno a tres grandes maquetas de cabina (de un caza, de un bombardero y de un avión de carga). Construídas por la Goodyear Aircraft Company, sirven de laboratorios para estudios experimentales de proyección, prestándose especial atención a la cuestión seguridad en caso de peligro. También aquí se prueban nuevas disposiciones de los mandos, a base de las recomendaciones formuladas por los pilotos.

El programa unificador de las Fuerzas Armadas ha influído asimismo sobre el que nos ocupa. La maqueta del avión de caza, un proyecto normal de la USAF, contiene una palanca para el plegado de las alas, de manera que la maqueta puede emplearse para estudiar la disposición de la cabina en los cazas de la Marina.

La mayor maqueta de las tres, una sección en madera del morro, de lo que se cree es un proyecto de gran bombardero, actualmente en período de desarrollo, incorpora una innovación que se aparta radicalmente de la forma en que corrientemente se disponen los asientos para el piloto y el segundo piloto. Con arreglo a esta maqueta, el piloto ha de sentarse sólo en el centro del fuselaje, encerrado en una especie de capota análoga a la que recubre la cabina en un caza. Con ello se alega que dispondrá de mayor visibilidad, así como que le será más fácil manejar el avión.

En esta misma maqueta el copiloto tiene su tablero de instrumentos tras el piloto, colocado de forma que le permite gozar de casi plena visibilidad a través de una ventana abierta en el costado izquierdo del fuselaje. A través de una abertura, puede ver las manos del piloto operando los mandos del avión, pero su posición es totalmente independiente de la del piloto. Razón de todo esto: disminuir el riesgo de que un impacto o blanco alcance simultáneamente a los dos encargados de dirigir el avión. Como es natural, el segundo piloto puede encargarse de los mandos en cualquier momento. A su derecha, y casi guardando la misma posición relativa que presentan piloto y copiloto en las cabinas normales de hoy en día, se encuentra el puesto del mecánico.

La maqueta del bombardero, con asientos en tándem para el piloto y copiloto, tiene éstos de tipo lanzable, encontrándose aquélla calcada de la disposición del XB-48. Los asientos resbalan hacia atrás y hacia adelante, de manera que las rodillas no tengan por qué chocar con los instrumentos en el momento en que se produzca la explosión que expulse los citados asientos. El asiento del copiloto puede resbalar en cualquier dirección, probablemente para ayudarle a facilitar información vital al piloto, y el procedimiento de asiento lanzable está proyectado de forma que el copiloto saldrá lanzado como un cohete a suficiente distancia del avión, cualesquiera que fuera la dirección en que se encontrara mirando al producirse el lanzamiento.



Con objeto de facilitar el lanzamiento de material pesado se emplean estos conjuntos de cuatro paracaídas, cada uno de los cuales tiene un diámetro de 18 metros.

Nuevo avión-escuela.

En San Diego (California) efectuó satisfactoriamente su

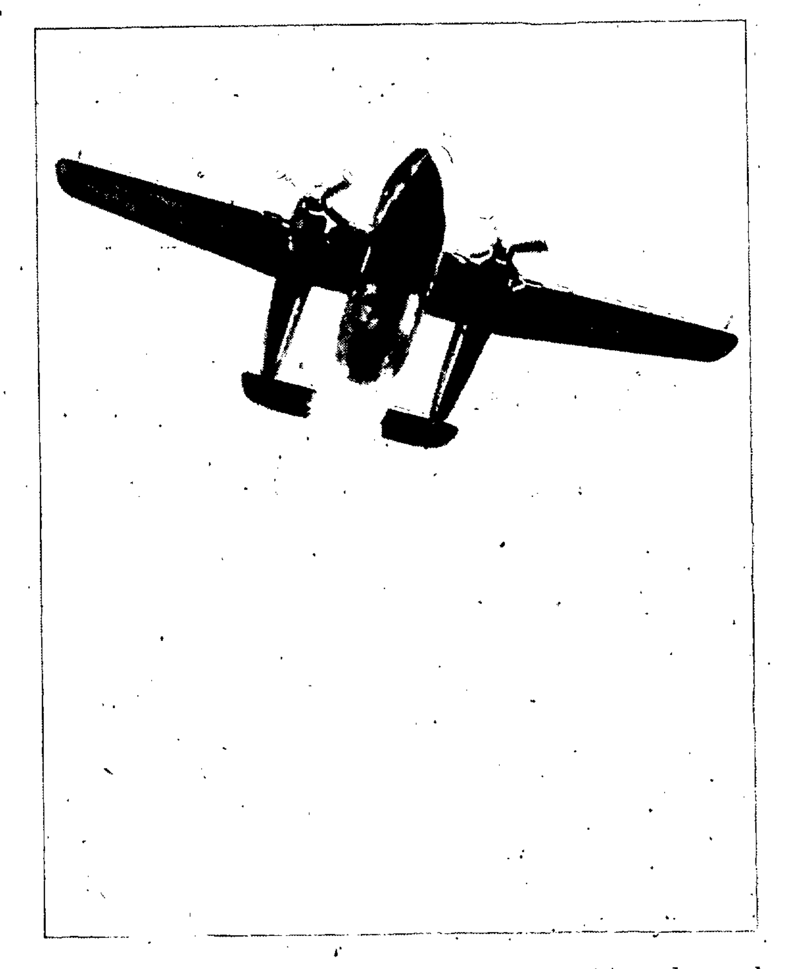
primer vuelo una versión para instrucción militar del "Convair 240", avión de transporte comercial. El nuevo avión - escuela ha recibido la denominación de T-29. Proyectado para la instrucción de navegación aérea, el T-29 tiene capacidad para 14 observadores-alumnos, quienes irán acompañados en sus vuelos por cuatro instructores.

La cabina de un bombardero de reacción.

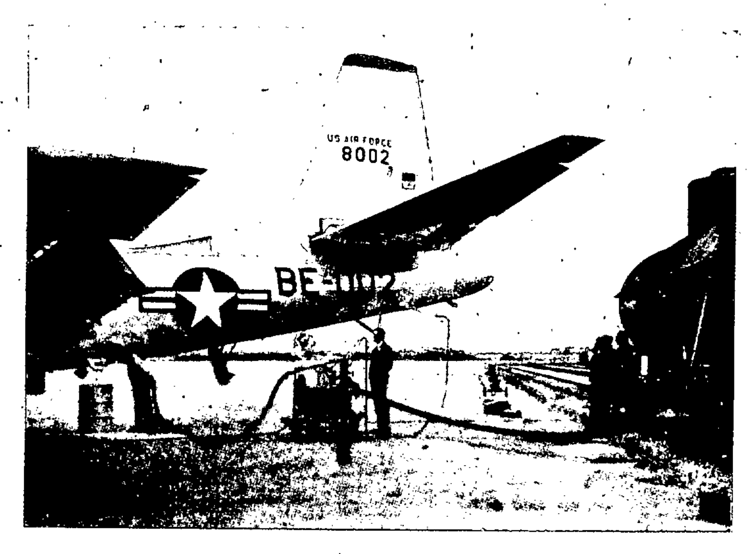
Según se dice, el piloto del bombardero tetrarreactor North American B-45 "Tornado" puede observar con toda facilidad 60 instrumentos y 16 luces indicadoras. Contrapartida americana del "Camberra", de la English Electric, el "Tornado" presta servicio actualmente en la USAF. Los instrumentos de navegación principales se encuentran dispuestos en dos filas en el centro del tablero de instrumentos tipo "consola", y para evitar toda distorsión al observar el tablero, éste, en lugar de ser vertical, se encuentra inclinado 15 grados hacia adelante, girando en torno a un eje situado aproximadamente a la mitad de la distancia que separa las filas superior e inferior de instrumentos. Se dice que esta disposición facilita un casi perfecto cono de visión para el piloto, concediendo especial importancia al grupo de instrumentos de vuelo. Los instrumentos requeridos por un avión tetrarreactor del tamaño del "Tornado" exigen un tablero de unos 127 centímetros de ancho, lo que significa que los cuadrantes de los instrumentos colocados en los extremos del tablero resultarían más lejos de los ojos del piloto que los que se encuentran enfrente directamente del mismo. Doblando los costados del citado tablero un ángulo de 15 grados hacia dentro, en dirección al piloto, se logra un punto focal que coloca a todos los cuadrantes del tablero a la misma distancia aproximadamente y con casi el mismo ángulo de visión. Los mandos de los cuatro turborreactores se encuentran a la derecha del asiento del piloto, y los instrumentos principales de control de los motores, que requieren una observación más o menos constante, se encuentran contiguos a aquéllos. Los instrumentos que requieren sólo una comprobación periódica se encuentran en el costado izquierdo del tablero. Tan fácilmente visibles son los instrumentos, que el segundo piloto, sentado en tándem directamente detrás del primer piloto, solamente necesita que se dupliquen en su puesto los instrumentos principales de navegación. Como la vibración existente es insuficiente para salvar la fricción inherente a ciertos instrumentos (fricción que resulta en cierto agarrotamiento de la aguja indicadora, que "se pega" en determinados cuadrantes, tales como los indicadores de la presión estática y los de tipo eléctrico), va instalado un vibrador del tablero de instrumentos, que permite tomar indicaciones exactas instantáneas. Los cuadrantes quedan iluminados por fluorescencia, como de ordinario.

¿El primer transporte de reacción?

Según noticias de fuente americana, la Compañía Douglas ha concluído "un proyecto de transporte tetramotor de reacción", proyecto que se describe sucintamente como un DC-6 con los motores alojados



Esta curiosa fotografía del C-119 "Packet" está tomada en el momento en que el avión se desprende de cerca de 6.000 litros de agua empleados como lastre. Al parecer, este método presenta numerosas ventajas sobre la carga de arena empleada corrientemente con el mismo fin, siendo una de ellas el poco tiempo necesario para lanzarla al espacio.



Las cuatro horas necesarias normalmente para repostar de combustible un B-45 "Tornado" quedan reducidas a menos de treinta minutos utilizando el llenado a presión, con un solo orificio de entrada.

por parejas en dos góndolas colgadas bajo la sección central del ala. El proyecto incluye un ala en flecha, así como un empenaje, también en flecha, con el plano fijo colocado muy alto.

Probablemente, la mayor parte de las Empresas americanas que cuentan con experiencia en la proyección de aviones de reacción, tanto militares como de tipo experimental, han realizado estudios preliminares sobre esta cuestión; no obstante, recientemente se comentó al otro lado del Atlántico esta posibilidad expresándose en general la certidumbre de que, sin el apoyo financiero del Estado, es poco probable que tenga lugar un desarrollo de aviones transporte de reacción digno de ser tenido en cuenta.

Aviones supersónicos.

América cuenta actualmente con cuatro aviones que han demostrado poder superar el número de Mach 1 en vuelo horizontal. El Bell X-1, avión de investigación, fué el primero que rebasó la velocidad del sonido en 1947, lo que también logró dentro del siguiente año un caza "Sabre" de la North American; en julio pasado, según noticias, el avión experimental de la Marina Douglas "Skystreak" alcanzó el número de Mach 1,03 en vuelo horizontal a 7.800 metros de altura.

El cuarto tipo que atravesó la barrera sónica fué, como el F-86, un proyecto militar normal: el Lockheed XF-90, caza de penetración, que dispone de una autonomía a gran altura de más de 3.200 kms. Su realización supersónica fué posible gracias a la postcombustión de sus dos turborreactores Westinghouse J-34, con lo que se consiguió un empuje total de 5.430 kgs.

Nuevo procedimiento para aprovisionar de combustible en vuelo.

La Compañía Boeing manifiesta que su nueva técnica de aprovisionamiento en vuelo permite a los bombarderos repostar más de prisa y a mayores alturas que siguiendo el procedimiento de manguera flexible utilizado actualmente por los bombarderos de la USAF. Este tipo de equipo fué proyectado y confeccionado por la "Flight Refuelling Limited", y se ha dotado del mismo a los B-29 y B-50 del 53 "Group" de Bombardeo, actualmente con base en Inglaterra. Que la citada Compañía británica decidió continuar sus ensayos, lo demostró el "Meteor" que recientemente se mantuvo volando por espacio de doce horas empleando el sistema de que el tanque lance un tubo concluído en un cono, en el que encaja el morro del caza.

El equipo de la Boeing implica la instalación de un tubo flexible de acero bajo la cola del avión-cisterna, mediante el cual se transfiere el combustible a presión hasta el bombardero, que se encuentra situado más abajo. Para el despegue, este tubo se mantiene horizontal mediante un mecanismo de fijación, situado en el extremo de la cola del avión-cisterna. El tubo lleva dos pequeños planos, que quedan bajo el mando de un operador, el cual puede de esta forma colocarlo y mantenerlo en posición.

«Túnel aerodinámico» electrónico.

Modelos a escala de aviones Boeing de gran velocidad dotados de antenas de radio y radar, bien interiores o bien montadas al ras del fuselaje, se prueban actualmente en un laboratorio especial de investigación, establecido como una parte de la División de Ingeniería de la citada Compañía. Virtualmente, se trata de un "túnel aerodinámico" para mecanismos electrónicos, y gracias a él puede comprobarse la eficacia de las antenas cualesquiera que sean las condiciones en que se verifique el vuelo.

Nuevos motores en el «Stratojet».

Una nueva versión del Boeing B-47 "Stratojet" vuela actualmente, equipada con seis turborreactores General Electric J-47, con un total de 13.590 kilogramos de empuje, en lugar de los motores J-35, de 1.812 kilogramos de empuje unitario, que iban montados en la versión primitiva. En enero pasado, un "Stratojet" estableció una marca transcontinental americana volando desde el Lago Moses a Andrews Field a una velocidad media de más de 960 km. p. h.

Torre de prueba de paracaídas.

Se está trasladando a Muroc Dry Lake una torre giratoria para prueba de paracaídas que se proyectaba instalar en Wright Field. La torre, que giraría a velocidades terroríficas para simular los efectos de las sacudidas experimentadas por los paracaídas al abrirse, consta de un largo brazo, al que puede fijarse un paracaídas con un maniquí, y que se extiende hacia afuera desde un poste central. Los ingenieros manifiestan que podrán estudiar la resistencia del material con que están confeccionados los paracaídas al abrirse éstos a velocidades en extremo elevadas. La causa que ha motivado el traslado de esta torre de pruebas es el temor a que la fuerza centrífuga desarrollada pudiera hacer que se soltara alguno de los pesados maniquíes utilizados lanzándolo a gran distancia y yendo a caer, tal vez, en zonas habitadas.

Más pruebas en vuelo.

Según los planes en vigor, de aquí en adelante algunos de los aeroplanos que compren las Fuerzas Armadas pasarán por una nueva fase de pruebas en vuelo. Tras haber sido probados por los pilotos de las respectivas fábricas para determinar su idoneidad para el vuelo y sufrir la correspondiente comprobación de características por parte de los militares, los aviones sufrirán una nueva y dura prueba, ya que deberán volar con condiciones atmosféricas cualesquiera. ¿Hasta qué punto es bueno éste o aquel avión volando con mal tiempo? Los pilotos de la Sección de vuelo con todo tiempo pueden verse convertidos en pilotos de prueba. El fin que se persigue es comprobar los datos teóricos volando con estos aviones en medio de tormentas y con otras condiciones meteorológicas adversas.

Nuevos procedimientos de iluminación fotográfica.

Ha desaparecido el secreto observado en torno al nuevo medio de iluminación con que cuenta la Fuerza Aérea para poder obtener fotografías aéreas perfectamente detalladas y con contrastes bien definidos desde baja altura y aun en las noches más oscuras.

Por su forma y dimensiones, se asemeja a una granada de 20 mm., aunque probablemente sea de un diámetro ligeramente superior. Se dispara como una ametralladora, desde una plataforma especial montada en la cola de un bombardero B-17. Esta plataforma es una especie de bandeja, que va montando las granadas en una especie de cinta de alimentación, semejante a la que se emplea para cargar una ametralladora.

Cada cartucho pesa alrededor de 1.300 gramos. En su interior va una mezcla especial de agentes químicos, pulverizada, que produce una luz equivalente a 50 millones de bujías, aproximadamente. Mecanismos de disparo y lanzamiento permiten lanzarlos con intervalos regulares. Las granadas salen del avión, alejándose del mismo, pero siguiendo en el cielo un trazado definido y explotando en serie, llegando a iluminar virtualmente todo el horizonte.

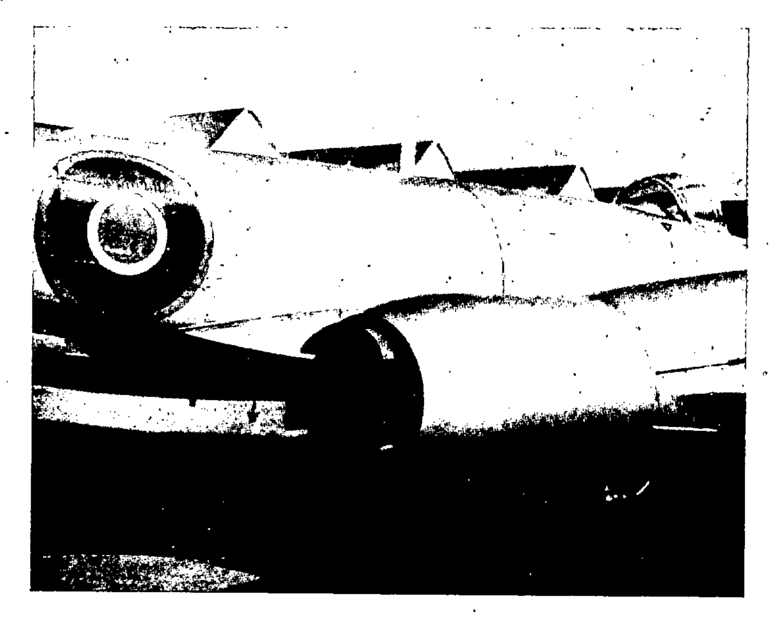
Para obtener las fotografías van montadas cámaras especiales sincronizadas; las fotografías se toman en el momento en que la luminosidad del destello explosivo es máxima. Una célula fotoeléctrica acciona el obturador de la cámara fotográfica.

FRANCIA

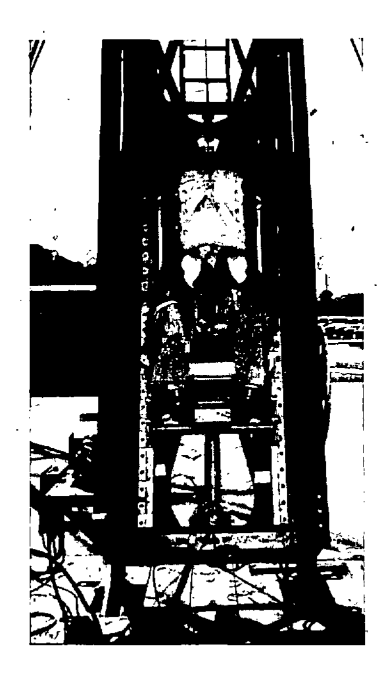
La producción del «Bretagne».

Hasta la fecha han salido de las fábricas de la S. N. C. A. S.-O. 30 aviones "Bretagne". Los tres últimos, sometidos en la actualidad a las correspondientes pruebas, realizadas con el concurso de los servicios técnicos de la Air France, deberán ser puestos en servicio en las líneas comerciales, a título de ensayo, destinándoseles en principio al transporte de carga comercial. Desde hace mucho tiempo se espera que esto se lleve a cabo, por lo que se confía en que la citada puesta en servicio no se demorará más. Se trata, efectivamente, del único medio de poder comprobar las posibilidades prácticas del "Bretagne" y de poner de acuerdo a quienes creen y a quienes no creen en este avión.

Por otra parte, la S. N. C. A. S.-O cree que el "Bretagne" tiene interés como avión militar, habiéndose incluso expuesto numerosas razones para ello,



El dispositivo de la fotografía permite reducir el diámetro de la tobera de salida de gases de los reactores "Derwent" empleados en el Gloster "Méteor" cuando no se emplea la postcombustión.



En el Centro de Material Aéreo, situado en Filadelfia, se efectúan pruebas con objeto de estudiar los efectos que la brusca aceleración producida por los asientos lanzables produce en el cuerpo humano. El mecanismo se dispara al cubrirse el rostro con una cortinilla.

y que parecen bien fundamentadas. Por esto, la Compañía ha adaptado uno de estos aviones para el empleo militar, designándolo con la sigla S.-O. 30C. En lo que se refiere a su aspecto exterior, nada se ha cambiado, siendo idéntico a la versión civil.

La S. N. A. S.-O. subraya el hecho de que, beneficiándose de los resultados de la larga serie de ensayos realizados con los distintos prototipos del "Bretagne", el S.-O. 30C no exigirá, por tanto, una nueva "puesta a punto" en vuelo. Esto permitirá, naturalmente, la rápida puesta en servicio de este avión en las unidades de transporte militar.

Un proyecto de avión de transporte de reacción.

La S. N. C. A. S.-O. viene estudiando desde hace algún tiempo un modelo de avión moderno de transporte, dotado de cuatro turborreactores. El interés que presenta este estudio es tanto mayor cuanto que el doble éxito del "Comet", en la Gran Bretaña, y del "Jetliner" Avro C. 102, en el Canadá, ha puesto de manifiesto la necesidad de pasar rápidamente a una política de realidades si es que no se quiere quedar definitivamente retrasados en este dominio.

El S. O. 5.100, objeto de los trabajos de la Oficina de Estudios de la S. N. C. A. S.-O., ha sido estudiado tras consultar a los eventuales usuarios del avión, es decir, muy probablemente y en especial, a la Compañía Air France.

El proyecto establecido lo examina actualmente la Dirección Técnica e Industrial. Se espera que la decisión de ésta quede sometida cuanto antes a la consideración del Secretario de Estado para el Aire, y que si el S. O. 5.100 ha de ser objeto de un pedido, lo sea cuanto antes.

La S. N. C. A. S.-O., por haber sido ella la que ha iniciado estos estudios, lleva cierta ventaja a las demás casas constructoras, ventaja que es preciso aprovechar, aunque luego tenga que pedirse a otras casas constructoras que sometan a la citada Dirección otros anteproyectos de tetrarreactores de transporte para luego encargar la construcción del mejor de todos ellos.

El avión «Leduc».

El avión "Leduc" continúa efectuando sus pruebas en vuelo, sin que hasta la fecha se haya informado acerca de si ha empleado la totalidad de la potencia de sus motores.

En Argenteuil se construye actualmente un segundo ejemplar de este avión. En él se han introducido determinadas modificaciones, especialmente la de que su cabina será estanca y ofrecerá al piloto mayor comodidad. El avión se encuentra, al parecer, muy adelantado, y estará listo a primeros del año próximo.

INGLATERRA

Noticias del «Comet».

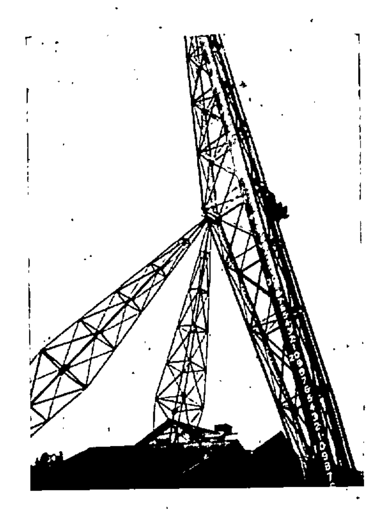
El tetramotor de transporte "Comet", en el curso de un vuelo de cinco horas treinta y cinco minutos, ha alcanzado una velocidad media de 848 kilómetros por hora sobre el trayecto Brighton-Edimburgo. Navegó a una altura aproximada de 13.000 metros.

En los talleres de la de Havilland, en Hatfield, se activa la construcción de los catorce "Comet" que se destinan a la B. O. A. C., habiendo aceptado todos los obreros trabajar en ellos el sábado por la mañana, desistiendo de las normas de trabajo "regulado" que actualmente rigen en Inglaterra.

Se cree que a partir de 1950, el "Comet" realizará vuelos de prueba en dirección a Australia.

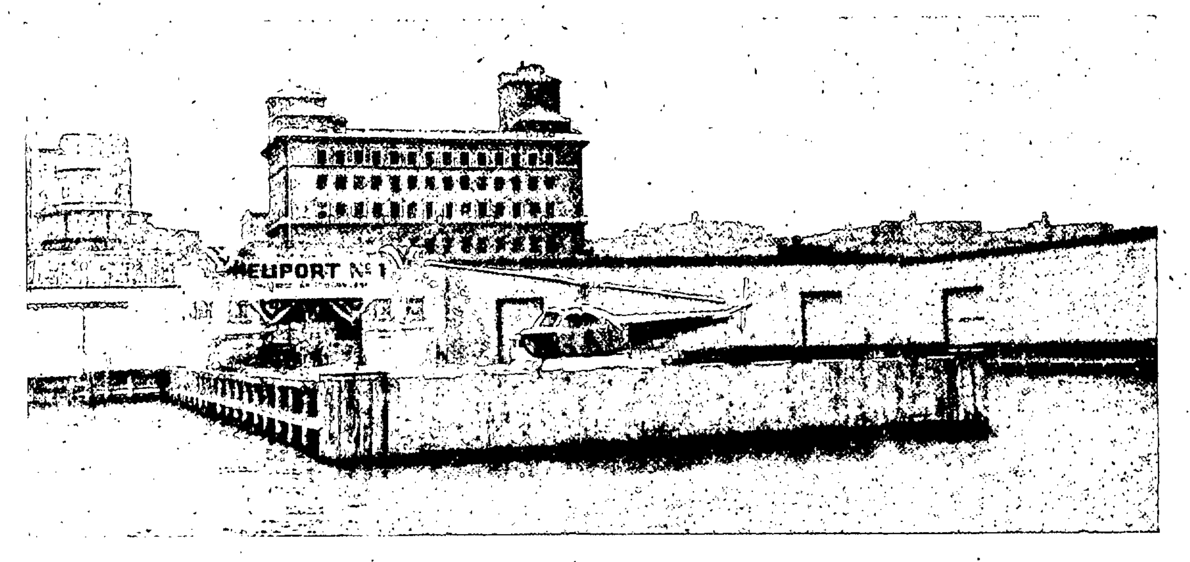
El empuje del «Avon».

La cifra de 3.400 kilogramos facilitada por la S. B. A. C. (contraviniendo las normas oficiales que determinan el mantenimiento del secreto) como correspondiente al empuje alcanzado por el turborreactor Rolls - Royce "Avon", resulta, según palabras de los fabricantes, una información "no oficial y no autorizada"; es más: existen poderosas razones que permiten dudar de su exactitud. Que este motor es en extremo prometedor, lo demuestra, sin embargo, el Avon-Meteor, que asciente hasta una altura de 12.000 metros en casi cuatro minutos justos.



Torre metálica para efectuar las pruebas a que se refiere la otra fotografía de esta página.

AVIACION CIVIL



El primer terreno de aterrizaje instalado en Nueva York para ser empleado exclusivamente por helicópteros se halla en un muelle del East River. Propiedad de la Metropolitan Aviation Corporation, tiene unas dimensiones de 18 por 48 metros.

ESTADOS UNIDOS

Una nueva marca en la travesía del Atlántico.

El Capitán G. Randell, pilotando un "Stratocruiser", acaba de establecer una nueva marca para la travesía del Atlántico Norte al lograr una media horaria de 795 km. El vuelo fué efectuado entre los aeródromos de Gander, en Terranova, y el de Shannon, en Irlanda.

Radiofaros de frecuencia muy elevada.

La American Airlines ha sido autorizada por la CAA para utilizar las instalaciones de radiofaros omnidireccionales en la ruta aérea entre Walnut Ridge (Arkansas) y Tulsa (Oklahoma). De este modo la American se convierte en la primera línea aérea regular que emplea los radiofaros de frecuencia muy elevada en vez de los normales de frecuencia media.

La OPACI acordó en 1947 que se normalizaran las ayudas de radio para empleo de las líneas aéreas, y una de las elegidas fueron los radiofaros omnidireccionales de muy alta frecuencia. Estos habían de sustituir a los radiofaros de frecuencia media, habiendo ya instaladas 400 estaciones en los Estados Unidos, aunque todavía no han empezado a funcionar. En Inglaterra el sistema de rutas aéreas ha sido planeado en un principio contando con radiofaros de frecuencia media, pero América ha prestado al Ministerio de Aviación Civil dos radiofaros omnidireccionales, y uno de ellos está siendo instalado en el aeropuerto de Londres.

Aunque en la práctica se puede emplear un número infinito de rumbos con el material de muy alta frecuencia, en vez de las cuatro "sendas" que proporciona el transmisor de frecuencia media, los Estados Unidos siguen conservando su sistema de rutas aéreas y continuarán existiendo marcaciones definidas para cada radiofaro de alta frecuencia. Uno de los inconvenientes del equipo de frecuencia muy elevada es su limitado alcance, lo que supone tener que instalar más del doble número de transmisores para realizar la labor que desempeñan los radiofaros de frecuencia media.

INGLATERRA

Facilidades para los estudiantes.

La BEA (British European Airways) ha acordado conceder una reducción de un 50 por 100 sobre las tarifas normales vigentes en sus servicios europeos, a los alumnos y estudiantes en edades comprendidas entre los doce y los vein-

tiún años. Esta reducción no se aplica más que a aquellos viajes que los interesados realicen entre el punto en que radica su domicilio y el lugar de su residencia estudiantil.

Radio móvil para aeropuertos.

Los representantes de las principales líneas aéreas presenciaron en el aeropuerto de Londres, hace unos días, el funcionamiento de un equipo de radio de frecuencia muy elevada (VHF) para dirigir al personal y vehículos dentro del aeropuerto. La demostración patentizó el ahorro de tiempo y trabajo del personal, así como la mayor eficacia que se logra cuando se emplea la radio para transmitir instrucciones desde las oficinas a los equipos de tierra y durante el remolque y estacionamiento de los aparatos, o para recibir los informes del personal que pueda encontrarse en el otro extremo del aeropuerto.

El equipo consistía en un transmisor-receptor tipo Marconi H-16 A, de 10 watios, como instalación estática, y los visitantes pudieron oír las instrucciones y los informes que se pasaban entre las oficinas de la Pan American Airways, un mecánico situado en la pista, provisto de un aparato portátil, y un tractor, dotado de un receptor-transmisor de dos watios tipo Marconi H-18.

Cabinas más frescas.

Las altas temperaturas registradas en las cabinas a consecuencia de la permanencia del avión bajo el intenso calor solar constituía un grave problema para la Central African Airways: los pasajeros se quejaban constantemente de lo desagradable que resultaba este calor, aun cuando las cabinas estuvieran provistas de ventiladores eléctricos. Buscando la manera de remediar este inconveniente, la Compañía acabó por llegar a la conclusión de que el conocido principio de la reflexión del calor podía aplicarse, como en el caso de los trajes blancos, a los aviones. Por ello se dió una capa de blanco a la parte superior de los fuselajes de los aparatos "Dove" allí empleados, e inmediatamente se notó una gran mejoría.

Una prueba realizada recientemente entre un avión sin pintar y otro pintado de blanco puso de manifiesto que la temperatura de la cabina del avión que tenía la parte superior pintada de blanco era 15 grados más baja que la del otro avión. Se están pintando ahora todos los aparatos de la flota de la Central African Airways.

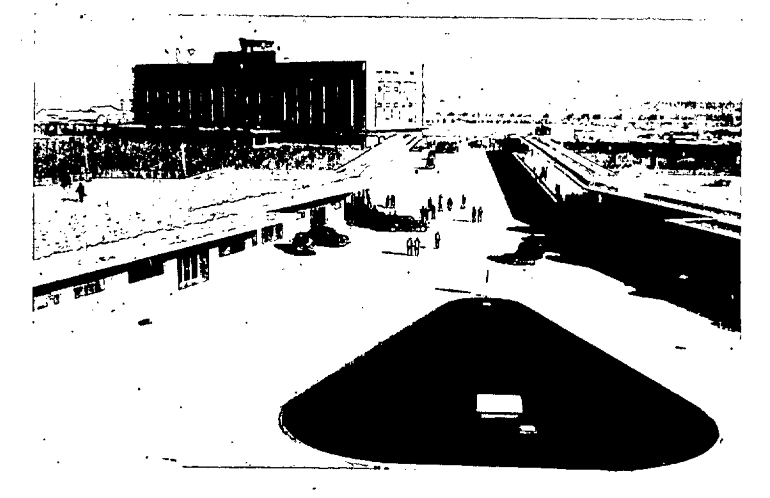
Servicio nocturno de correo aéreo con helicópteros.

El General Post Office (Administración Principal de Correos británica) ha firmado con la British European Airways un contrato por seis meses para cubrir el servicio de correo aéreo nocturno regular mediante helicópteros entre el centro ferroviario de Peterborough y Norwich. Esta medida ha sido consecuencia del éxito de los servicios nocturnos experimentales, que, transportando correo simulado, se llevaron a cabo en febrero y marzo del año en curso sobre la misma ruta, lográndose un 93 por 100 de regularidad, así como también del éxito del servicio diurno que, con correo verdadero, se llevó a cabo por espacio de tres meses durante el verano de 1948. El nuevo servicio, que inició sus actividades el 17 de octubre, ha de ser considerado en gran parte como organizado a título experimental.

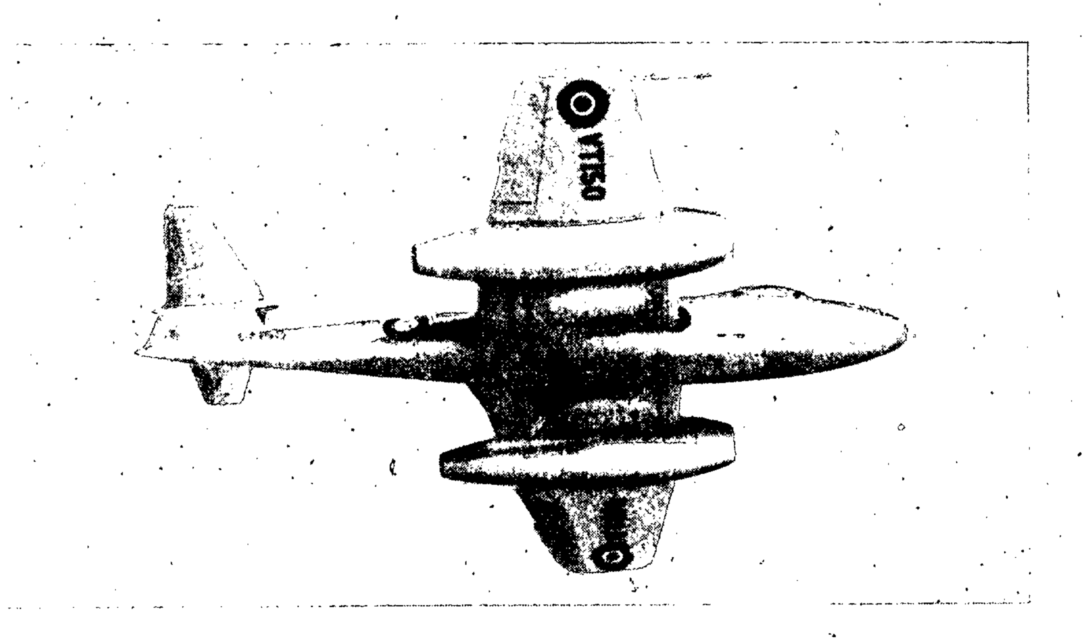
INTERNACIONAL

Primer certificado de la OACI.

Antes de su entrega a la KLM, se otorgó recientemente a un Lockheed "Constellation" el primer certificado de la CAA para la explotación de servicios internacionales, con arreglo a las nuevas normas de la OACI, que entraron en vigor el 1 de septiembre pasado. El "Constellation" fué primeramente aprobado para el servicio comercial por la CAA en 1945, con un peso bruto máximo de 39.000 kg. Desde aquella fecha sus características y su potencia incrementada han permitido al "Constellation" aumentar el peso bruto hasta los 48.500 kilogramos, aumentando tanto la carga comercial como la autonomía. Actualmente, más de 200 "Constellations" se encuentran encargados o prestando servicio con una docena de líneas aéreas, y además, el Servicio de Transporte Aéreo Militar (MATS) estadounidense emplea una flota de este tipo sobre el Atlántico Norte.



Una vista de las edificaciones construídas en el nuevo aeropuerto Ministro Pistarini, de Buenos Aires. El aeropuerto cuenta con las más modernas instalaciones, entre ellas el último modelo de GCA.



El avión de caza Gloster Meteor 8

ETAPAS DE SU DESARROLLO

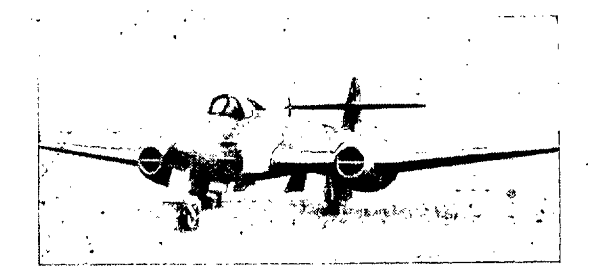
(De *Flight.*)

En la última exhibición de la Aeronáutica inglesa en Farnborough, fué mostrado el avión Gloster Meteor en su nueva versión Mk-8. Este avión es un descendiente directo del primitivo F.9/40, conservando, todavía, su mismo aspecto general; pero a través de las sucesivas versiones, Meteor I, 3 y 4, se han ido mejorando paulatinamente sus características y actuaciones, hasta haber llegado actualmente a superar de un modo considerable las del primitivo modelo.

La diferencia fundamental entre la versión actual y el Meteor 4 estriba en el diseño de la cola, que proporciona al nuevo avión mejores comportamiento y maniobrabilidad cuando vuela con valores elevados del número de Mach. Varios detalles de estas modificaciones efectuadas en los planos de cola y en el fuselaje no se ha permitido que por ahora sean divulgados, pero, posteriormente, se incluirán referencias del Meteor 4, el cual, excepto en dichos planos de cola, es externamente igual al Meteor 8.

Como ya se ha indicado, el avión prototipo de los Meteor fué conocido por su especificación F.9/40; y su primera estructura se terminó a fines del año 1942, llevando instalados los turborreactores Rover W.2b, de 815 kilogramos de empuje cada uno. El primer prototipo en vuelo (marzo de 1943), estaba impulsado por dos motores Halford H.1, los cuales pueden ser considerados como los antecesores de los turborreactores De Havilland Goblin. Durante el año 1943, otros aviones F.9/40 efectuaron diversas pruebas en vuelo, con motores de reacción Rolls-Royce B.23, Power Jets W.2/500 y W.2/700, e incluso con Metropolitan Vickers F.2. Estos primeros aviones no llevaban el carenado en forma de torpedo, que actualmente se utiliza, en la intersección cruciforme del plano horizontal de cola con la deriva. Además, todas las superficies de mando estaban recubiertas de tela, llevando los alerones compensadores externos en forma de media luna. La cubierta de la cabina se abría hacia un costado, siendo después normalizada en el Meteor I.

El prototipo siguiente al F.9/40 fué el Meteor I, que puede considerarse como la versión básicamente militar de aquél, llevando instalados dos turborreactores Rolls-Royce B.23c. Aunque



Uno de los primeros prototipos F. 9/40 que han sido impulsados con turborreactores Rover, Halford, Rolls-Royce, Power Jets y Metropolitan Vickers.

no completamente aptos para actuar, dos de estos aviones fueron entregados el día 21 de julio de 1944 al escuadrón núm. 616; y dos días más tarde, otras cinco unidades completamente terminadas para el combate se enviaron a dicha unidad aérea.

La primera victoria en vuelo de un avión Meteor fué conseguida contra una bomba volante V-1, el día 4 de agosto de dicho año. El piloto, F. O. Dean, provocó la caída y destrucción de la bomba, desviándola de su trayectoria con el extremo del ala de su avión.

El Meteor 2 era por completo similar al 1, pero llevando turborreactores De Havilland Goblin. De ellos, solamente una unidad fué construída por completo.

La primera versión de los Meteor que se fabricó en gran escala fué el Mk-3, cuya entrega se fué efectuando a partir del mes de enero de 1945, equipándose con ellos los escuadrones números 616 y 504.

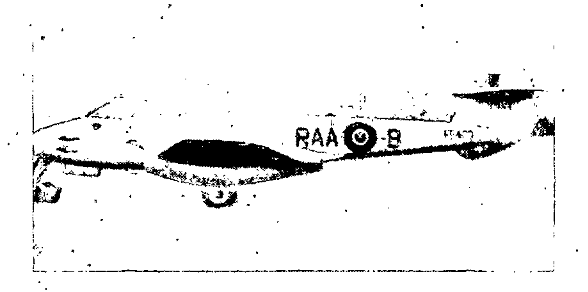
En aquella época apenas si existía ya oposición aérea por parte de Alemania, por lo cual fueron principalmente destinados a misiones de ataque directo contra objetivos terrestres. Estos aviones llevaban instalados turborreactores Rolls-Royce Welland, pero más tarde se equiparon con motores Derwent 1. Los últimos quince Mk-3 tenían las góndolas de sus motores alargadas, en plan de experimentación, análogas a las que luego se normalizaron en los Mk-4, 7 y 8. Otras particularidades del Mk-3 fueron: su cubierta deslizante de la cabina, frenos aerodinámicos de ranuras y tanque lanzable, situado en la parte central del fuselaje.



Los primeros aviones Meteor prestando servicio en la R. A. F. En primer término aparece un M4-1 provisto de un turborreactor Welland.

Con estos aviones Meteor 3 se efectuaron los primeros ensayos de funcionamiento de turboreactores sometidos a climas tropicales y a temperaturas extremadamente frías; los primeros en Khartoum, en septiembre de 1945, y los segundos en Edmonton (Canadá), al año siguiente.

A las Fuerzas Aéreas de Australia, Nueva Zelanda y Africa del Sur se entregaron un avión de esta clase a cada una de ellas, para que efectuaran pruebas diversas de experimentación y enseñanza.

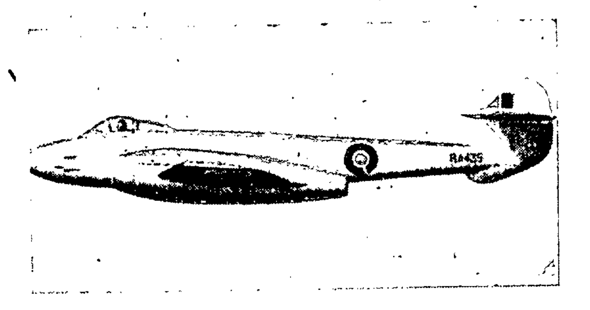


Un Meteor 3 con dos Derwent I (los últimos Mk-3 tenían góndolas largas).

El Meteor 4 fué una versión mejorada del Mk-3, conservando al principio la forma de sus alas alargadas y con los extremos redondeados, que tenían sus predecesores. Con esta forma estableció la marca mundial de velocidad.

Hacia fines del año 1945 este avión estaba en producción con unas nuevas alas más cortas, y el primero que así se fabricó efectuó una demostración en Suiza en presencia de las autoridades militares de aquel país.

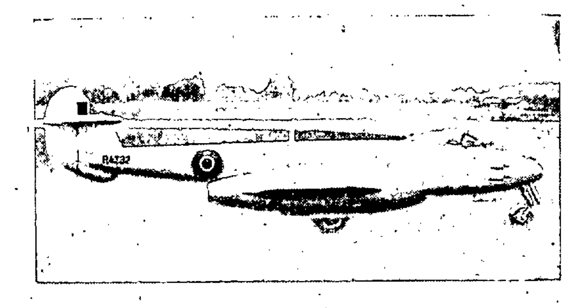
En la revista de la Aeronáutica inglesa de hace dos años fué exhibido un Meteor 4, de morro largo, lo que eliminaba bastante peso muerto, y los 75 centímetros de longitud "extra" permitían el alojamiento de otro tanque suplementario de combustible, con una capacidad de unos 450-550 litros. Sobre esta última versión se instaló el asiento lanzable Martin-Baker para el piloto. El avión llevaba un tanque central lanzable de 820 litros, y otros dos



El Meteor 4 con motores Derwent V.

depósitos de 450 litros cada uno, situados en el interior del ala. La cubierta de la cabina tenía muy mejoradas sus características aerodinámicas, siendo igual en sus líneas exteriores a la del Meteor 8.

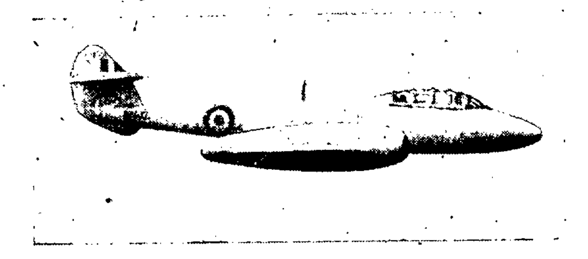
Análogo a la versión con algunas variantes del Meteor 4, que acabamos de mencionar, es el Meteor 7, destinado a la enseñanza. Como es norma general en estos tipos de aviones, lleva dos asientos y va provisto de instalación doble en todos sus mandos. El objeto que se ha buscado con él, ha sido el proporcionar una ense-



El Meteor 4, de morro largo (Derwent V).

ñanza más segura a los pilotos que han de volar aviones con motores de reacción, ya que resulta un salto demasiado grande el pasar directamente a ellos desde los aviones escuela de tipo usual. Completamente equipado, este avión de enseñanza Meteor 7 tiene un peso apreciablemente menor que el del caza Mk-4. Su velocidad inicial de subida es de 2.500 metros-minuto, y la máxima horizontal, al nivel del mar y a unos 3.000 metros de altura es igual a 940 kms/hora. Con ayuda de dos tanques lanzables, y a unos 9.000 metros de altura, su autonomía es igual a 2,3 horas de vuelo.

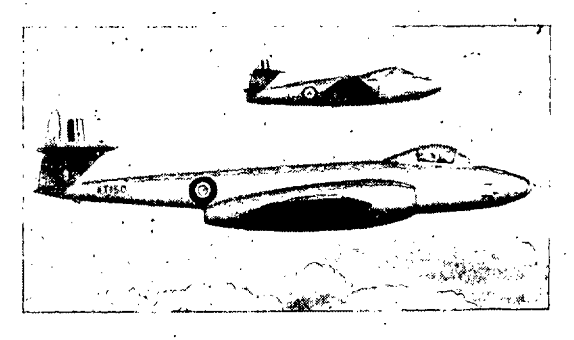
También puede citarse una breve reseña de los aviones Gloster Meteor que han sufrido modificaciones con objeto de realizar vuelos de prueba con fines experimentales. Son los siguientes: un Mk-1, con dos turbo-hélices Rolls-Royce Trent; un Mk-3, con dos Derwent V, y provisto de un gancho para pruebas de toma de tierra sobre cubiertas de portaviones; unos aviones Mk-4, con la sección central de los largueros modificada, a fin de instalarles los turborreactores Metropolitan Vickers Beryl y Rolls-Royce Avon; y, por último, un Mk-4, impulsado con motores Derwent V, con dispositivo de combustión posterior a la turbina ("recalentamiento" o "post-combustión"). El Meteor, impulsado por turborreactores Rolls-Royce Avon,



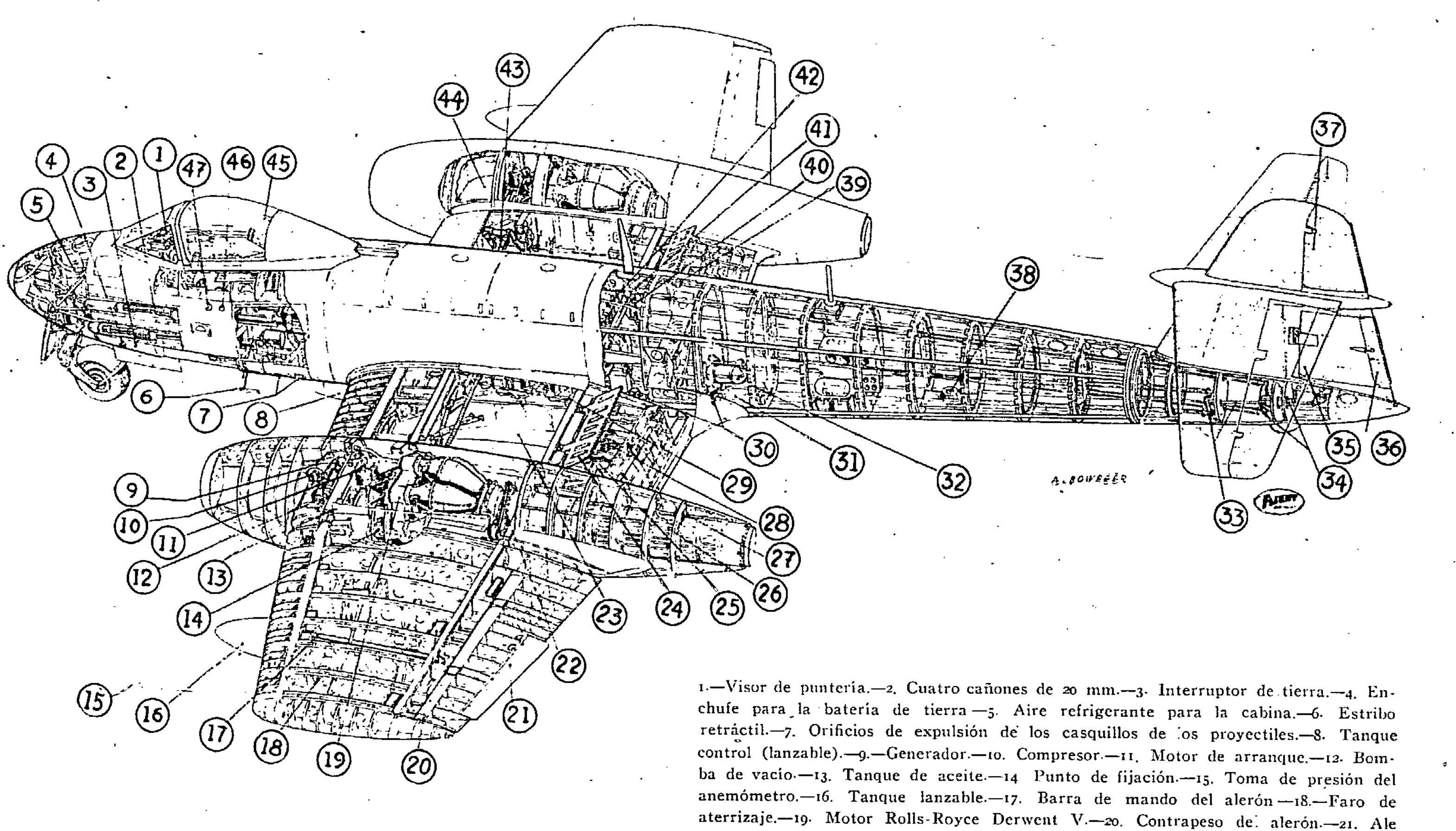
Un Meteor 7 de enseñanza (Derwent V).

que realizó pruebas tan espectaculares en la última exhibición de Farnborough, es el avión monoplaza más potente del mundo, siendo capaz de ascender a 12.000 metros en poco más de cuatro minutos.

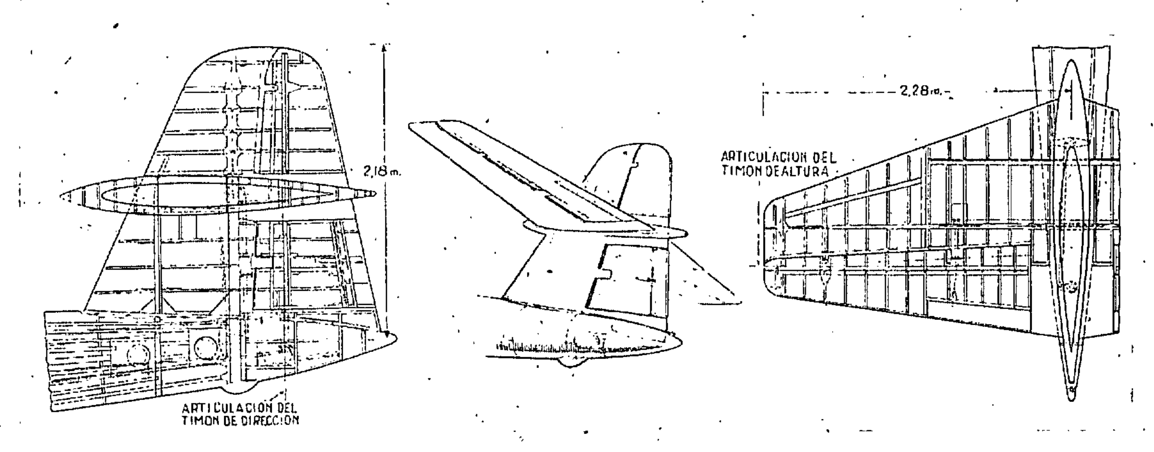
Entre las más importantes características que distinguen el Meteor 8, del ya normalizado Mk-4, pueden citarse las siguientes: planos de cola de nuevo diseño, fuselaje más largo, cubierta de la cabina revisada y nuevas superficies de acuerdo en todo el contorno de los encastres del ala. El borde de ataque del plano horizontal de cola tiene una flecha muy pronunciada, y los timones de altura tienen los extre-



El Meteor 8 (dos Derwent V), presentado en comparación con el caza experimental E. 10/44 (dos R. R. "Nene"). Puede apreciarse en la fotografía que ambos aviones tienen el mismo tipo de cola.



1.—Visor de puntería.—2. Cuatro cañones de 20 mm.—3. Interruptor de tierra.—4. Enchufe para la batería de tierra.—5. Aire refrigerante para la cabina.—6. Estribo retráctil.—7. Orificios de expulsión de los casquillos de los proyectiles.—8. Tanque control (lanzable).—9.—Generador.—10. Compresor.—11. Motor de arranque.—12. Bomba de vacío.—13. Tanque de aceite.—14 Punto de fijación.—15. Toma de presión del anemómetro.—16. Tanque lanzable.—17. Barra de mando del alerón.—18.—Faro de aterrizaje.—19. Motor Rolls-Royce Derwent V.—20. Contrapeso de alerón.—21. Aletas compensadoras.—22. Fijación posterior del motor.—23. Alojamiento de la rueda izquierda del tren de aterrizaje.—24. Frenos aerodinámicos (lado superior).—25. Ranuras de los frenos aerodinámicos.—26. Termopares (para la temperatura de la tobera de salida).—27. Fijación de la tobera de salida.—28. Accionador de "flap".—29. Panel de fusibles.—30.—Luces interiores de posición (tres).—31. Registro.—32. Botella de aire comprimido.—33. Mando del timón de dirección.—34. Mando del timón de altura.—35. Aleta de compensación.—36. Servo-aleta de compensación.—37. Pesos de compensación de los timones de dirección y altura.—38. Alojamiento de la transmisión del compás D. R.—39. Luz interior.—40. Botellas extintoras de incendios.—41. Barra transversal.—42. Panel de los relés de puesta en marcha.—43. Mecanismo para recoger la rueda de babor.—44. Bomba hidráulica (en el interior).—45. Asiento lanzable.—46. Salida de aire de la cabina.—47. Tapa lanzable de emergencia.



Dibujos de los nuevos planos de cola del Gloster Meteor 8. En ellos estriba la mayor diferencia externa entre este avión y sus predecesores. En los esquemas puede apreciarse la forma poco común en que se disponen los largueros.

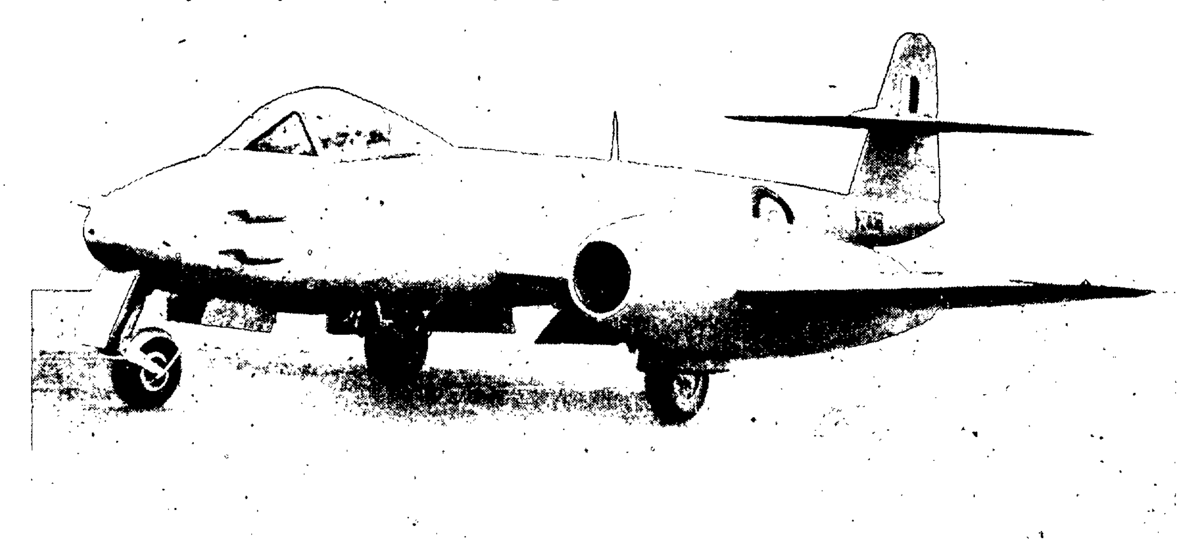
mos de forma cuadrada. Las áreas de los timones de dirección y altura han sido disminuídas, y la incidencia del plano fijo de cola ha sido reducida de uno a cero grados. También todas las secciones de las superficies son más delgadas que las correspondientes en la primitiva versión. La ya familiar prolongación de la deriva por debajo del extremo del fuselaje, característica de los aviones Meteor, ha sido suprimida; aumentando, en cambio, el área de la parte superior de dicha deriva. Ahora el fuselaje termina en un capotaje de forma cónica.

La modificación de las superficies de acuerdo entre ala y fuselaje no tiene otro objeto que proporcionar mayores facilidades constructivas, ya que no tiene influencia en las características aerodinámicas del avión.

La cubierta de la cabina, de muy buenas líneas aerodinámicas, se abre y se cierra eléctricamente, mandándose su movimiento con un simple botón. Como ya se mencionó, el asiento del piloto es lanzable, del tipo Martin Baker.

Las dimensiones del Meteor 8 son las siguientes:

Envergadura, 11,3 metros.
Longitud, 13,6 metros.
Altura, 4,2 metros.



Boeing 500 y 502, turborreactor y turbohélice americanos de muy pequeña potencia

(Algunos datos y fotografías de este artículo han sido tomados de *Aircraft Engineering*.)

El turborreactor Boeing 500 y su versión en turbohélice 502 pueden considerarse como los motores en su género más pequeños del mundo. Basta considerar que el peso del primero es de 38 kilogramos solamente, con un diámetro frontal de 55,9 centímetros. El turbohélice, de igual sección frontal, pesa algo más, debido a la imprescindible utilización de algunos órganos suplementarios que estos motores llevan consigo, como el reductor, eje de la hélice, turbina de dos escalonamientos en vez de uno solo, etc., etc. No obstante, su peso sólo es ligeramente superior a los 60 kilogramos. El turborreactor proporciona un empuje máximo de 70 kilogramos, y el turbohélice una potencia de 200 cv.

Tanto uno como otro tipo pueden utilizarse para impulsar pequeños aviones, para proyectiles dirigidos, o con propósitos auxiliares en aeronaves equipadas con motores más poderosos.

Las circunstancias de su construcción y diseño son las siguientes: A fines del año 1943 el Ejército del Aire de los Estados Unidos propuso a las industrias aeronáuticas la fabricación de un avión de bombardeo de tonelaje medio impulsado por turborreactores. En aquella época no existía mucha experiencia sobre los nuevos sistemas motopropulsores. Por esta razón, la Boeing Airplane Company se propuso iniciar investigaciones en dicha materia, y para ello comenzó la construcción de un turborreactor de muy pequeño tamaño, a fin de que el coste de producción y el de las instalaciones de ensayo se mantuviese lo más bajo posible. Este es el motivo de que en el año 1947 estuviese terminado el prototipo Boeing 500 y su versión turbohélice B-502.

En la actualidad estos motores no están en producción comercial; pero, según opinión de los ingenieros de la Boeing, han servido para indicar una línea de desarrollo de motores para el futuro con vistas a la impulsión de numerosas clases de vehículos. Además, se consiguieron con ellos los propósitos de investigación originales, habiéndose adquirido conocimientos especiales sobre dimensionado, relaciones peso/potencia, consumos, rendimientos y demás actuaciones de los turborreactores y turbohélices.

Descripción general.

Ambos motores tienen un compresor centrífugo de un solo escalonamiento, funcionando a un régimen extraordinariamente elevado, que llega a las 38.000 r. p. m. en el modelo 502. El rotor es de aleación ligera, estando construído en dos piezas. Tiene 20 álabes guías en su entrada y otros 20 en la rueda móvil. El cárter también es de aleación ligera y se fabrica fundido en dos mitades. El difusor tiene dos salidas tangenciales, a partir de las cuales, y a través de dos conducciones acodadas provistas de álabes guías, se lleva el aire a presión a las dos cámaras de combustión.

El gasto de aire es de 1,5 kg/seg. (1,6 para el 502), y la relación de compresión es de 3 : 1; ambas magnitudes medidas en condiciones de régimen máximo del motor.

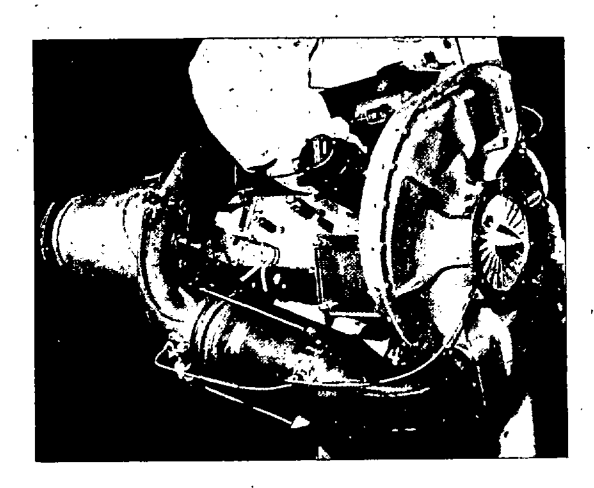
Las dos cámaras de combustión son independientes entre sí, es decir, no interconectadas, como es norma usual en estos tipos de motor. Se construyen de acero inoxidable, perteneciendo al tipo de flujo directo y teniendo cada una su correspondiente tubo de llamas e inyector; este último, pulverizando el combustible en el sentido de la corriente de aire. Como es lógico, al no existir comunicación entre ellas, cada cámara lleva su correspondiente bujía para la puesta en marcha.

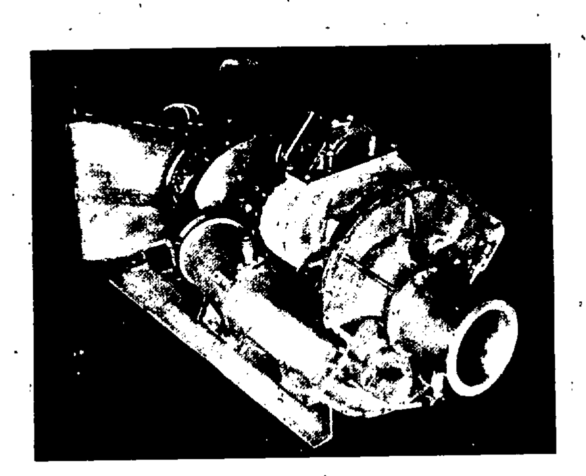
La turbina del modelo 500 es de un solo es-

calonamiento, teniendo una directriz con 27 álabes fijos, y un rotor de 18,5 centímetros de diámetro, construído de una aleación especial de acero y provisto de 64 álabes móviles. Estos álabes son macizos y fijados mediante soldadura.

El rotor acciona directamente el compresor mediante un eje, que va soportado por dos cojinetes de antifricción. A plena potencia, la temperatura de los gases en la entrada de la turbina es de 815° C., y de 677° C. en la salida.

En el modelo 502, además del primer escalonamiento, análogo al del turborreactor, se dispone otro más, como es norma general en los turbohélices, en los que se trata de aprovechar lo más posible la energía de los gases de escape. Este segundo rotor es independiente del primero, estando acoplado directamente al en-





CARACTERISTICAS Y ACTUACIONES

	Modelo 500	Modelo 502
Diámetro máximo	0,559 m.	0,559 m.
Longitud	0,737 m.	1,067 m.
Area frontal	0,200 m²	0,200 m²
Peso	38 kg.	63 kg.
Empuje máximo de despegue o nominal a 36.000 r. p. m. y en condiciones estáticas al nivel del mar	70 kg.	—
Empuje de crucero a 32.000 r. p. m. y en las condiciones anteriores	50 kg.	—
Potencia de despegue a 38.000 r. p. m. y en condiciones estáticas al nivel del mar	—	200 cv. + 23 kg. de empuje = 220 cv. de potencia equivalente.
Potencia nominal a 36.000 r. p. m. y en las condiciones anteriores	—	160 cv. + 18 kg. de empuje = 175 cv. de potencia equivalente.
Potencia de crucero a 32.500 r. p. m. y en iguales condiciones	—	108 cv. + 11 kg. de empuje = 118 cv. de potencia equivalente.
Peso/empuje	0,57 kg/kg.	—
Peso/potencia equivalente	—	0,29 kg/cv.
Consumo de combustible	1,30 kg/kg. de empuje/hora (crucero).	0,51 kg/cv. de potencia equivalente/hora (nominal).
Consumo de aceite lubricante	0,20 kg/hora.	0,23 kg/hora.

granaje reductor. El régimen máximo en el primer rotor es de 38.000 r. p. m., mientras que en el segundo es de 24.900 r. p. m. La temperatura de salida de los gases es de 620° C.

El engranaje reductor es del tipo planetario, con una relación de desmultiplicación igual a 9,06 : 1, con lo cual resulta para la hélice un régimen máximo de 2.500 r. p. m. El eje de la hélice es soportado por un cojinete de empuje de bolas y por otro de deslizamiento.

En el turborreactor los gases procedentes de la turbina salen al exterior a través de la tobera de escape, de acero inoxidable y provista de un cono interior. En el turbohélice los gases atraviesan un conducto anular, que desemboca en dos toberas de salida divergentes.

Sistemas de alimentación y engrase.

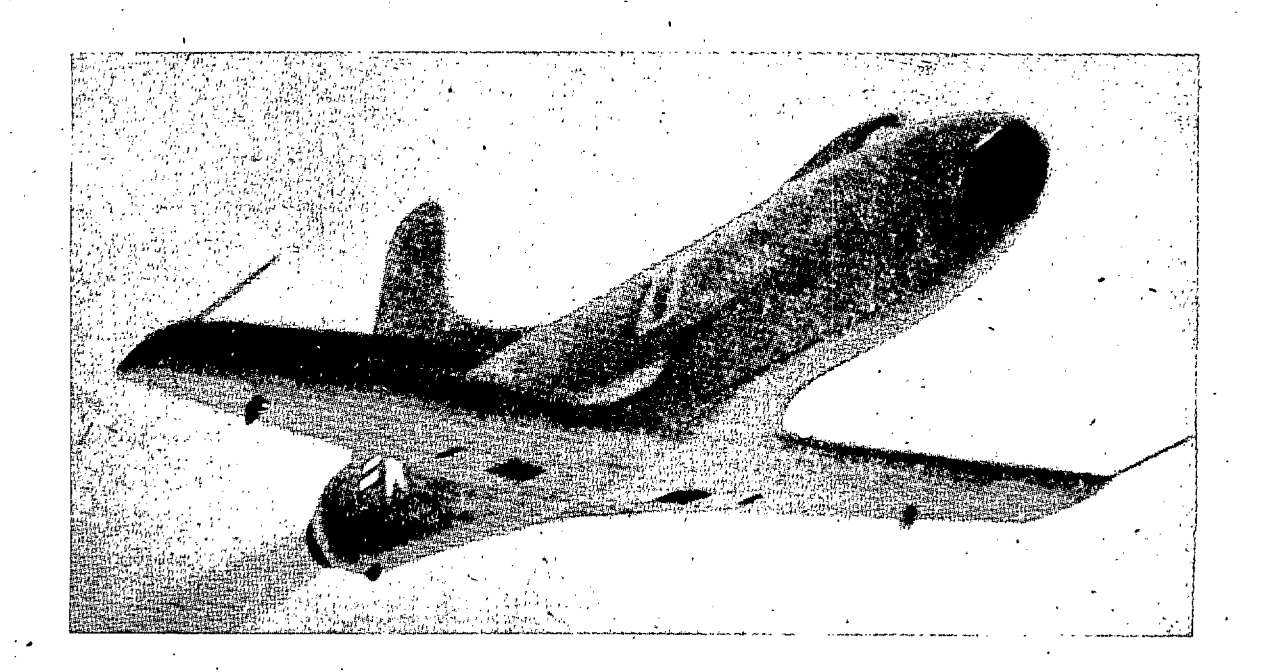
El sistema de alimentación es de rampa única, es decir, no existe más que una conducción y un inyector por cámara. El regulador barométrico y de régimen, así como la bomba de presión, son modelos diseñados por la propia casa Boeing. La presión máxima de inyección es de 28 kg/cm^2.

La regulación del régimen de la primera turbina se efectúa mediante el gasto de combustible exclusivamente, mientras que para la segunda puede hacerse esta regulación independientemente de la carga, actuando sobre el paso de la hélice.

La puesta en marcha se realiza en el turborreactor mediante aire comprimido, y en el turbohélice, con un motorcito eléctrico. Ambos motores van provistos de una bujía por cámara, como ya se mencionó, a fin de iniciar con ellas la combustión, que después se efectúa normalmente de un modo continuo. El arranque es fácil, y también las condiciones de aceleración del motor, pudiéndose pasar desde el régimen de marcha lenta (unas 10.000 r. p. m.) al de plena potencia en unos cinco segundos.

El sistema de engrase en el turborreactor no tiene circuito de recuperación. Hay una bomba de presión de tipo de engranajes, suministrando aceite a los cojinetes con una presión de 3,5 kg/cm^2. En el turbohélice el sistema es de cárter seco, existiendo una bomba de recuperación. En ambos tipos se dispone de un filtro de alta presión.

El combustible es keroseno, de especificación AN-F-34 JP-2, y el aceite lubricante (AN-09-1010) debe tener una viscosidad de 59 segundos Saybolt a 38° C. (100° F).





Lo que el Poder Aéreo tiene algo relegado

CONSIDERACIONES ACERCA DEL ARMAMENTO

(De *Flying*.)

El Poder Aéreo radica en el armamento. El avión no es más que el vehículo que transporta las armas. Sin embargo, el desarrollo del armamento aéreo va retrasado en más de un año en relación con el desarrollo del vehículo que lo transporta. Nuestras células son mejores que nuestros cañones.

¿Y por qué? Porque falta dinero y hombres dedicados al desarrollo del armamento aéreo. El armamento se mantiene en la sombra, mientras el avión aparece rodeado de una aureola de popularidad. Las bombas, las ametralladoras, las direcciones de tiro, quedan escondidas fuera de nuestra vista y de nuestra memoria y se dan por cosa hecha. Su desarrollo se lleva a cabo con perseverante modestia en la trastienda, sin que nadie lo vea.

El armamento de aviación—bombas, proyectiles y direcciones de tiro—se ha complicado en extremo. El armamento que lleva un bombardero moderno supone un 45 por 100 del coste total del mismo. Para obtenerlo, los ingenieros han de hacer más dibujos y planos que para construir el avión, o el motor, o ambas cosas juntas. Y lo mismo ocurre, aproximadamente, en el caso del avión de caza.

Como el esfuerzo que exige el armamento ha llegado a ser mucho mayor de lo que puede parecerle a los espectadores no interesados directamente, el resultado práctico es que no se lleva a cabo con toda la intensidad y gastos que exige y que sería de desear. Todo el mundo reclama a gritos apoyo para estructuras y motores, en tanto que el armamento se va apilando en el papel, pero sin que llegue a fabricarse, y la industria del armamento deja que su capacidad, lograda en la pasada guerra, vaya desapareciendo y se pierda a los cuatro vientos.

El Congreso y el Presidente, en sus informes de Política Aérea, hicieron recomendaciones sobre casi todos los aspectos de la aviación militar y civil; pero ninguna de ellas se refería a la cuestión del armamento.

Así es como están las cosas.

Echad una ojeada a un moderno avión de combate. ¿En qué consiste su armamento? ¿Cómo actúa éste?

El armamento de un bombardero puede clasificarse "grosso modo" en dos partes: 1.ª, las bombas y el visor de bombardeo; 2.ª, las ametralladoras y cañones y sus sistemas de puntería. Los proyectiles-cohete son harina de otro costal y no caen dentro de los límites del presente artículo, pues por su importancia merecen capítulo aparte.

A los sistemas de puntería se les llama di-

recciones de tiro. Los visores de bombardeo y los colimadores de ametralladoras son, en lo esencial, iguales. El apuntado se puede lograr por tres medios: a), mediante el ojo humano, a través de un instrumento óptico; b), por radar, con instrumentos de radio, o mediante el ojo y el radar, trabajando ambos a la vez; c), mediante el calculador automático.

Tanto para el ojo como para el radar, resulta sencillo apuntar una ametralladora o un cañón en dirección al blanco. Pero para lograr un impacto, para alcanzar el blanco, hay que tener en cuenta la dirección en que vuele el avión, su velocidad, la distancia que nos separa del objetivo, la dirección y velocidad del viento, la temperatura y humedad del aire y otras diversas circunstancias. Y esto es lo que hace el "calculador automático", el cual recopila todos los datos condicionales, introduce las correcciones necesarias para cada uno de ellos y apunta el cañón del arma o calcula el ángulo de tiro de la bomba sin ayuda humana. Se trata de uno de los mecanismos más intrincados ideados por el hombre hasta la fecha (1).

Los instrumentos ópticos y la instalación del radar van, generalmente, engranados entre sí de forma que se comprueban mutuamente, mediante el calculador automático. En algunos sistemas—el radar o bien los instrumentos ópticos—pueden ser utilizados independientemente, pero siempre mediante el citado calculador.

El visor óptico viene a ser, fundamentalmente, lo mismo que la mira telescópica con cabellos perpendiculares (retículo en forma de cruz) que lleváis en vuestro rifle para tiro a larga distancia. El sistema radar es también muy sencillo. Las ondas emitidas salen al espacio, llegan al objetivo y se reflejan en él, volviendo al punto de partida. Cuando la dirección y distancia a que se encuentra un objetivo se mide mediante instrumentos electrónicos, al proceso se le denomina radar. El nombre está formado con letras de "Radio Detection and ranging" (2). En la práctica actual de control del fuego, el método radar está constituído por un complejo de dispositivos y accesorios de gran exactitud, enormemente complicado, de que preferimos hacer gracia por no ser indispensable para el objeto de este artículo.

(1) En el número 101 del mes de abril del año 1949 de esta REVISTA DE AERONAUTICA fué publicado un artículo describiendo el visor "Norden" americano de bombardeo, que funciona a base de un calculador automático.

(2) "Detectación y telemetría por radio".

En la segunda guerra mundial los bombardeos se llevaban a cabo desde los 9.000 metros de altura. En una guerra futura esta altura iría aumentando hasta cerca de los 12.000 metros o más. El sistema de puntería que se precisa para este aumento de la altura de bombardeo se encuentra todavía siendo objeto de estudio. Y esta afirmación no constituye simplemente la opinión del autor del presente artículo, sino que así lo han manifestado funcionarios técnicos de armamento de Wright Field, quienes de muy mala gana accedieron a su publicación.

De esta forma, el problema principal que plantean los futuros bombardeos proviene de la complicación que supone el volar a muy grandes alturas y a enormes velocidades.

He aquí algunas de las cosas que al Mando de Material de la Fuerza Aérea le gustaría hacer y haría si dispusiera de hombres y de dinero (y al decir dinero me refiero a unos seis millones de dólares para el desarrollo del armamento de uno precisamente de los últimos tipos de bombarderos de reacción). En realidad, ya no existe lo que podía llamarse un visor puro de bombardeo. El antiguo dispositivo, simplísimo, casi integrado por un clavo y una cuerda, creció, pasando al dispositivo de unos 30 kilogramos de peso y 10.000 dólares de coste el año 1930, y luego se convirtió en el "sistema" complicado de la segunda guerra mundial, que pesa más de 453 kilogramos y cuesta 100.000 dólares (incluído visor de bombardeo y dirección de tiro de armas, como cañones y ametralladoras).

1) Hay que probar y ensayar completamente las bombas de los tipos usados en la segunda guerra mundial, lanzándolas desde una altura de 12.000 metros. Mientras no se haga esto, la Fuerza Aérea no podrá saber si se encuentra en condiciones de bombardear desde grandes alturas, pues no se poseen ni siquiera tablas de tiro de garantía experimental desde tales alturas.

2) Hay que probar y ensayar completamente los nuevos tipos de bombarderos, no como máquinas volantes, sino como bombarderos propiamente dichos. Incluso algunos altos funcionarios del Departamento de Defensa ignoran que esto no se ha hecho todavía, y no digamos el Congreso y la opinión pública.

3) Hay que iniciar un vasto programa de investigaciones a fin de poder determinar la forma apropiada que deberán adoptar las bombas para lanzarlas desde grandes alturas y a gran-

des velocidades de vuelo. Las bombas actuales (gruesas, cortas y provistas de grandes aletas) pueden comportarse mal cuando se las suelte en el seno de corrientes de aire de gran velocidad. Al descender a grandes velocidades de caída, la onda de choque (producida por el vértice de la ojiva de la bomba) puede hacer que las aletas no sirvan de nada (3).

4) A 840 kilómetros por hora y a 12.000 metros de altura, una bomba ha de ser lanzada al encontrarse el avión a unos 10 kilómetros de distancia de la vertical del objetivo. Un error de un par de segundos puede redundar en un error que llega a valer 400 metros. Ha de perfeccionarse la identificación de los objetivos, tanto por medio del radar como por medios ópticos. Ya ha transcurrido demasiado tiempo para continuar sin decidirse a investigar y resolver esta cuestión.

5) La mayor parte de las bombas (como, por ejemplo, las de 500 a 1.000 kg.) se han proyectado principalmente con vistas a su fabricación en serie, contando con las instalaciones existentes y teniendo en cuenta velocidades máximas de los aviones, que hoy han sido muy superadas. En el futuro habrán de ser tal vez delgadas, perfeccionadas aerodinámicamente y provistas de aletas de menor tamaño. A velocidades de vuelo muy grandes, las bombas tal vez tengan que transportarse fuera del avión. Como quiera que sea, el coste relativamente bajo (un dólar la libra de peso) correspondiente a la segunda guerra mundial, tendrá que subir mucho más. Ahora bien, si hay dinero bastante para que navegue el acorazado "Missouri" y para que funcione la "Naval Gun Factory" (Fábrica de Artillería Naval), también debería haberlo para fabricar bombas modernas para la Aviación estratégica.

6) ¿Qué hace un avión cuando realiza su incursión hasta un objetivo de bombardeo? ¡Nadie lo sabe! La Fuerza Aérea necesita instrumentos registradores de precisión para controlar el vuelo del avión hasta su objetivo. Este equipo puede fabricarse y montarse. Tal vez cueste 10 millones de dólares. Deberá ser capaz de indicar el rumbo y la deriva del avión durante todo su vuelo, al objeto de poderlo encaminar automáticamente sobre su ruta verdadera deseada en el momento preciso para lograr el impacto directo en el blanco. Cualquier otra condición de incursión supone un gran despilfarro de dinero y de esfuerzo. Una precisión de este tipo tiene gran valor, incluso cuando se trata del bombardeo atómico. Esta instrumentación, una vez que exista, podrá utilizarse también en beneficio de la navegación aérea civil con todo tiempo. Sin embargo, el programa apenas ha comenzado a desarrollarse.

7) La antigua lucha entre fabricantes y agentes oficiales de compras continúa como siempre. Los constructores de aviones declinan la responsabilidad de probar los portabombas, los dispositivos de lanzamiento de éstas y las compuertas. Dicen que esto no es de su competencia, aunque el contrato diga lo contrario. Cuando las compuertas o el mecanismo de lanzamiento no funciona, vuelven los aviones a los talleres o fábricas para su modificación; lo que supone mucho dinero extra gastado en los mismos. Algunos funcionarios del Mando de Material de la USAF creen que lo único que hace falta es "un par de tíos decididos" que hicieran que se cumplieran los términos de los contratos firmados.

El armamento de los aviones es como un arma doble: bombas y ametralladoras o cañones (los cohetes quedan, como hemos dicho, aparte). Las bombas son armas ofensivas (el puño que golpea). Los cañones y ametralladoras son principalmente defensivas (el puño de acero que defiende la barbilla del Poder Aéreo contra los golpes del adversario).

Las ametralladoras y cañones gruesos, tanto para cazas como para bombarderos, continúan siendo los de calibre de 0,50 pulgadas y de 20 mm., que es el cañón de menos diámetro que dispara una granada explosiva. Un Comité integrado por representantes de las tres Armas y asesorado por varios organismos universitarios, está tratando de determinar si podrían lograrse mejores resultados con otros calibres. El Mando de Material vería gustoso que la investigación se llevase a un ritmo más rápido.

El ritmo de tiro del calibre 0,50 se ha aumentado gradualmente, desde los 1.000 disparos por minuto solamente hasta cerca de 1.200. El del calibre de 20 mm., desde los 400 ó 600 a casi 800 disparos por minuto. Para ponerse a la altura de las circunstancias motivadas por la mayor velocidad de los aviones es necesario que el ritmo de fuego sea mucho más elevado; pero ello redunda en dificultades y complicaciones de

(3) Lo mismo que ocurre en los timones de dirección de los aviones, que no sirven de nada y se pierde el mando, en velocidades inmediatas al sonido, por cima y por debajo del número 1 de Mach, debido a esa onda de choque.

las operaciones de puntería, pues dificulta el mantener una confianza duradera en el estado de utilidad del arma y acorta el máximo tiempo de fuego continuado, debido al calentamiento producido.

Los cañones de mayor longitud imprimen a los proyectiles una velocidad mayor, pero en los cazas y bombarderos (sobre todo, en éstos) incrementan la resistencia al avance del avión y se encorvan bajo la presión del aire en el tiro transversal a muy altas velocidades de vuelo. Hacen que aumente el coste, el peso, la complejidad; dificultan el entretenimiento y absorben mayor energía en el movimiento de las torretas.

Hasta la fecha, el calor desarrollado en los cañones se había contrarrestado con el enfriamiento producido por una corriente de aire veloz. Pero este efecto será el inverso cuando se vuele a velocidades supersónicas, pues entonces la fricción del aire calienta en vez de enfriar. En este caso el calor será mayor, lo que exigirá otro sistema de refrigeración, con el consiguiente coste y aumento de peso.

Los problemas del apuntado visual a través de un parabrisas de cristal curvado se van haciendo cada vez más difíciles, pues se producen refracciones. La utilización de levas para introducir nuevas correcciones en el calculador con arreglo a curvas irregulares en la forma del cristal, resulta demasiado difícil. Es obvio que resultaría muy de desear que el piloto, mediante algún dispositivo, pudiera apuntar como si mirase desde "fuera" del avión; pero eso también resulta cosa muy difícil.

Se cree que algunos sistemas nuevos de armamento van controlados solamente por radar, con exclusión de instrumentos ópticos. Este visor de radar se "fija" a un objetivo, y a él se queda ligado automáticamente, salvo en algunos casos. Durante todo este tiempo, el "barrido" del haz en busca de otros aviones enemigos cesa, lo que no es aconsejable. Por regla general, se supone que son necesarias dos estaciones de radar en lugar de una sola, para poder atender a más de un blanco a la vez.

En materia de armamento aéreo, y por lo que se refiere a ametralladoras y cañones, algunos problemas están aún incluso por tocar. Por ejemplo: ¿Qué le pasa a un proyectil cuando atraviesa una onda de choque formada por un ala? ¿Interferirá la onda de choque la puntería? De ser así, ¿en qué forma? Nadie investiga esta cuestión todavía.

El sistema artillero de un avión ha de ser modificado necesariamente al pasarse a otro avión de otro tipo. Cada modificación o variación introducida resulta lenta y costosa. El armamento todavía sigue siendo "instalado" en el interior de los aeroplanos, como si se instalara una familia en un piso de una sola habitación. Ha llegado el momento en que se empiece ya a proyectar los aviones "en torno al armamento", y no éste teniendo en cuenta la forma y espacio que podrán ocupar y en que tendrán que ir dispuestos dentro de los aviones. Esto es inevitable, y los técnicos en armamento creen que ya debería empezarse esta tarea.

A medida que los aviones vayan desarrollando velocidades cada vez más próximas a las de los proyectiles, el valor de los cañones y ametralladoras, especialmente por lo que afecta a objetivos aéreos, irá decreciendo. Sin embargo, y mientras no se avecine ese momento de decadencia, los aviadores quieren que su aeroplano vaya lo mejor armado posible.

La "Army Ordnance" (Maestranzas de Artillería y Fábricas de Material del Ejército) fabrica con sus propios medios todos los cañones y ametralladoras que necesita la Fuerza Aérea. La Fuerza Aérea transfiere a aquel organismo fondos bastantes para obtener del mismo sus ametralladoras, munición y otros productos que necesite. Hasta la fecha, el control de la producción de granadas y proyectiles se ha resuelto sin poner previamente de acuerdo en todos los extremos al Army Ordnance y a la Fuerza Aérea. Si el Secretario de Defensa, Louis Johnson, actúa como suele hacerlo, puede muy bien terminar con esta vieja trifulca.

Un cañón no importará que sea muy bueno si no va a poder disponer de munición de buena calidad. Aunque continúa investigándose esta materia, resulta dudoso si será posible aumentar la "mortalidad", digámoslo así, el poder mortífero de la munición (fuerza explosiva y potencia del impacto). Sin embargo, todavía quedan otras mejoras que introducir, perfeccionamientos realmente de importancia.

Primero tenemos la sustitución del bronce por el acero en las granadas, ensayada por primera vez por los alemanes en la guerra del 14-18 y empleada por los americanos ampliamente en la segunda guerra mundial. Esta sustitución será, probablemente, aprobada por la Fuerza Aérea en un futuro próximo. En cuanto a los cartuchos de acero, no mejoran las condicio-

nes de éstos, pero permiten compensar las cantidades enormes del cobre empleado en la fabricación de granadas de bronce.

Lo que la Fuerza Aérea desea realmente es disponer de cápsulas de metal ligero (aleaciones de magnesio o aluminio) para poder reducir considerablemente el peso de los cartuchos. Igualmente, es muy de desear la introducción de cintas de aleaciones ligeras (las cintas o cananas de alimentación de las armas automáticas en las que van montados los cartuchos), y esta cuestión es de muy fácil solución. Tanto los cartuchos vacíos como las cintas portadoras, que salen despedidos de la máquina automática, deberán quedar en el interior del avión, para que no alcancen a los aviones que le siguen, y volverlos a aprovechar cargándolos nuevamente. El Mando de Material de la USAF manifiesta encontrarse "interesado" en este proyecto; pero no dice si se ha recorrido ya mucho o poco camino.

Aún más deseable todavía resultaría el disponer de un cartucho o cápsula fabricado con material combustible que desapareciera, ardiendo, al realizarse el disparo. Otro de los muchos problemas que habría que resolver pudiera ser el evitar la corrosión por los ácidos del ánima y encaje interno del cañón o ametralladora. Idea brillante, sobre la que no puede prejuzgarse nada, sería la de introducir la carga de disparo mediante líquido; algo parecido a la inyección por líquido del combustible en los motores de pistón.

De todos los problemas de armamento, el de las direcciones de tiro, con la complejidad de sus instrumentos ópticos y de radar, resulta el más difícil de resolver. Y más aún que los problemas técnicos que plantea, son complicados los derivados del factor industrial, los contratos de proyección y la construcción de este material.

Efectivamente, éstos dejan buenos rendimientos a la industria (especialmente el material de radar, entre los ópticos), pero su fabricación en serie no puede organizarse sólidamente sobre una base de tiempo de paz. Como es natural, el interés de los fabricantes fluctúa con el aumento y disminución de la excitación en el dominio internacional. Los fabricantes de primer orden responden a pedidos de este material formulados por clientes eventuales solamente cuando no disponen de sus clientes de mayor confianza para los que trabajan usualmente.

De esta forma, la participación de las empresas civiles es irregular, desigual. Muchas tienen que ser educadas y reeducadas al efecto. Deficientemente experimentadas, cuando no carentes de experiencia, emprenden el trabajo con optimismo y excesivamente confiadas, y luego claman porque los resultados no resultaron perfectos. O bien se exceden en ser prudentes o en trabajar en escala excesiva, con lo que unas veces no logran cumplir sus contratos y otras han de ser llamados al orden por las autoridades encargadas de las compras de material. Sea como sea, la cosa es absurda tal como hoy día está organizada.

Más del noventa por ciento de todas las actividades de desarrollo e investigación del material de dirección de tiro se lleva a cabo mediante contratos con particulares, incluyendo cierto número de escuelas que realizan trabajos de laboratorio. Los establecimientos privados pueden pagar salarios superiores a los del Ejército, y, además, tienen a su favor el incentivo del beneficio directo, el interés comercial e industrial normal. Por esta razón, el Mando de Material está decidido a continuar con el sistema de contratos de material. Lo que quiere es disponer de más dinero; lo mismo que ocurre con la cuestión estructuras y motores. Con este apoyo monetario, podría mantener unificada la industria del armamento.

Sin embargo, para acelerar el desarrollo de esta faceta del Poder Aéreo, la Fuerza Aérea ha establecido un centro experimental y constructivo de armamento en Eglin Field (Florida). Los cálculos preliminares demuestran que el coste de la instalación y del equipo será del orden de los veinte millones de dólares.

La Aviación Militar puede quedar pronto anticuada, fuera de moda. Los jóvenes mequetrefes que trabajan en la industria del armamento hablan ya de un *general aeroplano* con el mismo tono que se dice *almirante acorazado* (marino rutinario). Pero, sin embargo, caso de estallar la guerra, habrán de librarla principalmente los hombres que pilotan los actuales aviones. El avión continúa siendo todavía el mejor vehículo para llegar hasta el enemigo con las balas, proyectiles, irradiación atómica y agentes químicos. El armamento es, en Aviación, el elemento definitivo. El Mando encargado de las cuestiones de armamento estima que se le ha dejado un tanto a un lado y que ha llegado el momento de su revalorización.

Cazas y bombarderos de gran velocidad frente a la "barrera sónica" y junto a la "barrera de altitud"

(Presentamos aquí reunidos dos artículos distintos, publicados ambos en "Flying").

I. — COMO DERRIBAR A UN AVION DE REACCION DE ALTA VELOCIDAD

Si los futuros historiadores necesitan alguna prueba real de que los Estados Unidos eran sinceros en su creencia de que el final de la segunda guerra mundial traería una paz duradera, podrán considerar perfectamente como tal el estado actual de la Fuerza Aérea estadounidense como la mejor prueba de todas. En medio de una guerra fría que poco a poco va "calentándose", los que confeccionan los planes de defensa aérea de la nación se encuentran con que, como en el cuento, y por poco que les guste reconocerlo, han vendido el caballo viejo antes de que el nuevo estuviera domado del todo... estando representado este caballo nuevo por el caza de reacción.

El caza normal, provisto de hélice, está anticuado, pero no demasiado. Puede decirse que se está quedando anticuado pero que todavía no lo está. En el caso improbable de que tengamos que jugar mañana decididos a salir victoriosos, habremos de vernos rebuscando por todas partes y tratando de recuperar de entre montones de chatarra, aviones F-51 y F-57 que nos permitan cubrir la brecha abierta.

Cuando el caza de reacción hizo su presentación en el combate en la última fase de la segunda guerra mundial, los encargados de confeccionar los planes militares supieron que los días del avión impulsado por hélice estaban contados. El primero en marchar iba a ser el caza dotado de hélice; luego le seguirían todos los demás aviones que llevan motores clásicos, los cuales acabarían sustituídos por reactores o motores-cohete. La Fuerza Aérea esperó que se produciría un largo período de paz, el cual habría de permitirle desarrollar plenamente el avión de reacción (el reactor). Era de todo punto evidente que el completar la evolución o desarrollo del caza provisto de hélice habría representado un gran despilfarro de esfuerzo y de dinero.

Cuando terminó la guerra, contábamos con aviones de caza provistos de hélice que podían competir en el combate con los primeros de reacción de por aquel entonces. Si el Republic P-47J hubiera alcanzado el teatro de guerra de Europa, hubiera podido enfrentarse con el Messerschmitt M2-262, y eso que sabemos que nuestros cazas de reacción no comenzaron a poder superar a este veterano avión alemán hasta muy avanzado ya el año 1946.

Hoy por hoy, el caza de reacción se basa todo él en la cuestión velocidad; es una máquina veloz y nada más. Sin embargo, el ganar esta velocidad extra supone serios y numerosos sacrificios. Una velocidad elevada constituye una magnífica característica para un avión; pero una elevada velocidad sin posibilidad de controlarla a voluntad y rápidamente, pierde gran parte de su valor. Esta capacidad de mando puede ser considerada como la capacidad de aceleración y deceleración en un avión de caza. El caza provisto de hélice puede acelerar o decelerar rápidamente, porque se lo permite su fuente de energía y los medios de que dispone para convertir esta energía térmica en impulso. La hélice mueve una gran masa de aire a una velocidad moderada, lo que significa que el valor del impulso queda sujeto a un cambio relativamente fácil de conseguir. El motor de reacción, por el contrario, mueve una masa de aire menor a velocidades mucho mayores, por lo que se requiere más tiempo para introducir ese cambio.

Esta aceleración y deceleración de los moto-

res de reacción es especialmente pobre volando a gran altura. La proporción entre el combustible y el aire disminuye con la altura de vuelo hasta que, cerca del techo de servicio, los límites del número posible de revoluciones por minuto pueden ser solamente del 95 al 100 por 100, a todo gas. No podéis cortar el motor para maniobrar, se producirían explosiones y se pararía, y la aplicación súbita del paso de gases provoca llamaradas. Los pilotos han de mimar el paso de gases a alturas superiores a los 7.500 metros. Por encima de los 9.000 metros resulta ya prácticamente imposible poner de nuevo en marcha el motor de los aviones en servicio.

Todavía hoy mismo, la situación de los reactores con relación a la altura de vuelo es tan precaria que algunos de los motores "compound" (recíprocos) desarrollarán mayor potencia a una altura dada que un reactor, el cual la va perdiendo con la altura. No podéis sobrealimentar un motor de reacción. Por lo menos, por ahora no es posible hacerlo.

Los pilotos que lucharon sobre Alemania contra el Messerschmitt Me-262 conocían ya entonces las desventajas fundamentales de los aviones de reacción. Es evidente que si sobre Alemania hubiera podido disponerse del Republic-P-47-J, con su velocidad máxima de más de 800 km. por hora, se hubieran podido derribar muchos más aviones nazis de reacción.

En el combate aéreo, la velocidad constituye solamente una ventaja relativa. Si los dos aviones que participan en el combate desarrollan velocidades del mismo orden, aproximadamente, la aceleración lineal positiva y negativa es, en realidad, mucho más importante. Si la diferencia de velocidades es demasiado grande, el combate a base de virajes se hace prácticamente imposible.

Muestra típica de esta clase de maniobra que puede realizarse con un avión capaz de una rápida aceleración y que responda con gran sensibilidad al impulso de su motor, es el truco del "novato", ya famoso, y al que recurrieron muchos aviadores de caza durante la pasada guerra.

Esta treta operativa exige gran calma por parte del que la emplea y un perfecto conocimiento del avión que pilota. Constituiría una maniobra ideal para un avión normal que luchara contra uno de reacción. Resulta especialmente útil, ya que, en su comienzo, da la sensación de que se trata de una maniobra defensiva.

He aquí la situación: el avión normal ha sido "localizado" por un avión de reacción. Las pasadas se llevarán a cabo, por regla general, por la cola. El piloto del avión normal trata de dar la sensación de que no se percata del ataque, y por ello inicia un amplio viraje, picando ligeramente al mismo tiempo. Esto le permite una visión magnífica del atacante. Comienza el combate, y éste se desarrollará como sigue:

Avión de reacción: ve volar a su víctima un poco inclinada de morro, lo que, generalmente, indica que desarrolla una gran velocidad. El piloto del avión de reacción no ve razón alguna para reducir gases.

Avión normal: continúa ajustando suavemente su viraje, manteniéndose siempre por fuera de la deflección o desviación del avión en régimen de crucero rápido. O sea, en condiciones ideales para una máxima aceleración tan pronto como sea necesario.

Avión de reacción: llega a situarse teniendo al enemigo al alcance de sus armas. Confiado en su fácil victoria, comienza a corregir su deflección, disminuyendo la diferencia angular entre la trayectoria de ambos aviones; al dotar al reactor de la deflección cero, el tiro parece asegurado, dada la situación del reactor con relación al avión de hélice y su superior velocidad.

Avión normal: observa al de reacción cómo suaviza levemente su viraje alineándose para el tiro. Todo piloto experimentado sabe que este es el momento en el que toda la atención del piloto enemigo está concentrada en el visor de su ametralladora y que cualquier acontecimiento inesperado requerirá al menos un segundo o más para que dicho piloto se adapte mentalmente a la nueva situación. Tan pronto como el avión de reacción comienza a corregir su deflección, se inicia la maniobra radical; el piloto del avión normal tira hacia atrás de la palanca y lleva a su avión al borde mismo de la pérdida de velocidad de sustentación en viraje y tan cerca de este margen como se atreva.

Avión de reacción: reducida de esta forma la velocidad de su objetivo, el piloto del avión de reacción, que se ha aproximado hasta una distancia de unos cuantos centenares de metros, se percata de su excesivamente elevada veloci-

dad de aproximación. Entonces trata de eludir el combate abandonando el viraje y tratando de ascender.

Avión normal: observa la actuación del avión de reacción detrás de él. Tan pronto como este desaparece bajo él, el avión normal sale de su viraje, abre gases para desarrollar la velocidad máxima para casos de necesidad y se encuentra colocado tras el reactor que se aleja a gran velocidad.

Todo lo que el piloto del avión normal tiene que hacer entonces es oprimir el gatillo, ya que la situación le permite un tiro poco desviado a una distancia reducida del blanco.

Cuando esta maniobra es objeto de discusión por parte de pilotos que no han tenido ocasión de ensayarla o llevarla a cabo, la objeción típica que se formula es siempre la de que "ningún buen piloto de avión de reacción se dejará engañar por ese truco". "Acelerará y abandonará el encuentro." Sin embargo, la experiencia de que ya se dispone demuestra que si la maniobra se lleva a cabo correctamente, el atacante "tiene" que caer en la trampa, cosa que confirman los datos psicológicos recogidos. He aquí el porqué.

El ojo humano presenta ciertas imperfecciones inherentes a su constitución, y una de ellas es su incapacidad para percibir el movimiento o la velocidad de algo por bajo de un cierto nivel. El momento en que comienza a percibir o a darse cuenta de una velocidad relativa puede determinarse experimentalmente de varias formas, y ejemplo de ello nos lo facilita la dificultad de conservar posiciones en una formación de combate abierta. Si se regula el ritmo de aproximación de los aviones, manteniéndolo bajo el nivel inicial en que se percibe el movimiento, el atacante se verá confundido. De improviso comenzará a percibir lo excesivo de su velocidad de aproximación. El golpe siguiente tiene lugar cuando el enemigo gira "sobre sus talones" (o sobre un ladrillo). Esta confusión es causa de que el tiempo que emplea en reaccionar sea mayor que aquel del que dispone para interrumpir el encuentro, abandonando sin ser alcanzado, y el atacante ha de cruzar la línea de fuego de su adversario primitivo.

Presumir no es elegante, ya lo sé, pero puedo decir que buen número de pilotos alemanes cayeron en la trampa y perdieron la partida de diversas formas. Además, existen infinitas variantes de esta misma táctica, todas ellas basadas en la superioridad que concede el poder controlar la velocidad del propio avión con rapidez y facilidad.

En Inglaterra existen al menos dos cazas normales, con hélice, cuyas velocidades operativas son del orden de los 800 kilómetros por hora, poco menos de la que desarrolla el famoso Gloster "Meteor". En Alemania, nuestros pilotos comentan las características del Yak ruso, que puede competir con nuestro F-80. Todas estas condiciones son puramente provisionales, temporales, como es natural. No en vano el avión normal a base de hélice está muy cerca de agotar sus posibilidades, mientras que el de reacción puede decirse que acaba de empezar su carrera.

Quedan todavía otras dos consideraciones por hacer: el ataque de interceptación y el apoyo terrestre. El caza-bombardero constituye una parte establecida del plan de combate. Si en el plazo de aquí a cinco años nos viéramos precipitados a otra guerra contra una vasta potencia terrestre, el caza-bombardero continuaría siendo probablemente un arma de primera calidad. En este caso también, la incapacidad del avión de reacción para acelerar y frenar rápida y fácilmente supondrían para él una considerable desventaja.

Existen aún muchas preguntas por contestar en la actual táctica de la caza. A su debido tiempo tendrá que aparecer algún medio de aumentar el impulso, así como "frenos" de combate que pueden emplearse para dotar a los aviones de reacción de las cualidades de que carecen hoy en día.

Sin embargo, si la situación internacional continuara como hasta la fecha, inestable día por día, pudiera resultar prudente volver un tanto sobre nuestros pasos; por si acaso.

II.—¿ESTAN LOS CAZAS DE REACCION SUBSONICOS AL LIMITE DE SUS CAPACIDADES?

Su rendimiento a gran altura y a gran velocidad subsónica puede que haga invulnerables a los bombarderos americanos contra el ataque de cazas subsónicos enemigos.

Los cálculos más recientes de las Fuerzas Aéreas indican que los bombarderos no son ya "patos sentados", como se habían figurado los estrategas de café. Esto se aplica incluso a los B-36 y a los B-50, accionados por hélice.

"Tienen la autonomía"—han estado diciendo los "peritos"—, pero no la velocidad para ser otra cosa que fáciles objetivos para los cazas de la clase de los F-80, F-84 y F-86.

Sin embargo, con la nueva táctica de bombardeo, que ha sido ya elaborada, la declaración arriba citada no es así. Los bombarderos, como vamos a ver, están operando ahora en condiciones especiales, que ponen en grave aprieto a los cazas para justificar lo que valen.

Era de vital necesidad que se inventara una nueva táctica defensiva para neutralizar la velocidad y la potencia de los cazas a reacción. La potencia destructora de la bomba atómica requiere menos bombarderos para una misión determinada; sin embargo, nunca antes fué tan importante que muchos de ellos pasaran adelante. Nuestra situación geográfica exige que tengamos bombarderos con una autonomía intercontinental; por tanto, el empleo de cazas de escolta es cosa del pasado.

De aquí que el bombardero moderno debe ser un arma que se baste a sí mismo y sea capaz de superar o ganarles la partida a los cazas interceptadores enemigos en la zona de combate.

Fué necesario inventar una especie de cobertura táctica o manera de volar que obligara a los cazas a luchar en las condiciones impuestas por nuestros bombarderos. La velocidad de 965 kilómetros por hora de un bombardero de reacción permitiría hacer esto, pero el combustible que eso exige restringiría rigurosamente la autonomía.

Las pasadas de los bombarderos libres de interceptación, en la zona del objetivo, son ahora posibles mediante el vuelo protegido por la barrera sónica. Los bombarderos de reacción, rápidos, de poca autonomía, de altura media, tales como el Boeing B-47, de ala en flecha, pueden volar justamente por debajo de la velocidad del sonido y mantenerse delante, incluso, de los cazas subsónicos más rápidos de hoy, puesto que ambos tienen ahora aproximadamente el mismo número crítico de Mach, y, en su consecuencia, la misma velocidad máxima, pasada la cual el caza saltaría en pedazos por intentar alcanzar al bombardero, pues chocaría con la barrera sónica.

Esta situación continuará así hasta que los cazas irrumpan en el mundo supersónico. Sin embargo, la autonomía de estos bombarderos rápidos es inadecuada y tiene que ser ampliada mediante algún medio artificial, tal como el reabastecimiento de combustible en vuelo.

El reciente vuelo del B-50 alrededor del mundo, con cuatro abastecimientos de combustible en vuelo, demostró lo factible de la idea; pero la reposición de combustible en vuelo trae consigo, la posibilidad de no establecer con éxito el contacto y poner así en peligro el lanzamiento de las bombas.

En realidad nuestro actual sistema de manga de arrastre de salida, adaptación del sistema británico y utilizado en vuelo transatlántico de flete, no estaba indicado para bombarderos de reacción de gran velocidad.

La perspectiva de arrastrar varios centenares de pies de manga, de dos a tres pulgadas, a través del aire, a razón de 480 ó 640 kilómetros por hora, no es halagadora. Por tanto, para hacer uso de la barrera sónica protectora, parece ser que habrá que inventar un nuevo medio para la reposición de combustible en el aire, con el fin de lograr la autonomía. Incluso entonces habría determinados riesgos en la operación, casi en todas las circunstancias. Estos riesgos son calculables, pero acaso no aceptables.

Existe otra posibilidad, que en la hora actual ofrece el mismo grado de protección que la gran velocidad. La barrera sónica hace mucho tiempo que se ha filtrado en la imaginación de los proyectistas y militares, pero los tácticos del bombardeo estratégico han comprendido repentinamente que la "barrera de altitud" que se encuentra en alguna parte de la estratosfera puede ser utilizada también como cobertura táctica.

En realidad, comparada con la sónica, parece ser que la protección puede ser igual, mientras que los problemas son menos difíciles. El estar sobre el objetivo a 13.500 metros y por encima del techo efectivo de combate del caza resultaría ser tan efectivo como estar al mismo nivel y lejos de él.

Al comienzo de la segunda guerra mundial las Fuerzas Aéreas norteamericanas se atenían sólidamente al principio del bombardeo diurno, visual de precisión a gran altura.

Los británicos se atenían al bombardeo de zonas de noche y a altura media. Sin embargo, en realidad, la cobertura de las nubes, encontrada habitualmente sobre Europa, y la visibilidad, generalmente pobre, amenazaban con reducir severamente nuestras actividades. El desarrollo del radar nos salvó el pellejo y nos permitió encontrar y alcanzar los objetivos de noche y bajo las condiciones atmosféricas más adversas y a toda altura. El radar hace también ahora que sea posible el bombardeo a altura ultraelevada.

La "barrera de altitud" es ese techo indefinido en la estratosfera, más allá de la cual no pueden operar los grupos motopropulsores que respiren oxígeno y donde el aire es tan sutil que las alas no pueden soportar el peso del aeroplano.

Los bombarderos pueden volar justamente por debajo de este nivel, obligando al caza a rebasar la zona eficaz para su velocidad de subida, para su velocidad y para su facilidad de maniobra, y, en general, a tener que operar en condiciones que son más favorables para la defensa del bombardero. Esta ventaja subsistirá solamente mientras ambos vuelen a velocidades subsónicas. Cuando los cazas irrumpan en el mundo supersónico, volverán a lograr su ventaja de velocidad, altura y facilidad de maniobra.

También puede demostrarse que si se alcanza una altura extrema, la velocidad resulta menos y menos importante, y la facilidad de maniobra, o la falta de ella, se convierte en factor decisivo en cuanto a si puede tener lugar con éxito la interceptación del caza.

Ahora es un secreto a voces que los cazas de hoy en día son todos impotentes a estas alturas. Su facilidad de maniobra está limitada a amplios virajes, casi al plato de varias millas de radio, habiendo dificultad en coger al bombardero en el visor radar y en ponerle los cañones apuntados, evitando al mismo tiempo el fuego de cañón de su torreta de cola.

Por otra parte, el bombardero puede permanecer terne y esperar, siendo suficientes sus suaves maniobras evasivas para echar fuera a los cazas, los cuales están limitados a maniobras de 2 y 3° en los virajes y aceleraciones o frenados muy escasos.

Sin embargo, el empleo de proyectiles cohete dirigidos, llevados en las alas de los cazas o procedentes de tierra, admitimos que confundiría el panorama que hemos presentado.

Sea como fuere, en esta fase del juego las Fuerzas Aéreas hacen hincapié en los bombarderos de gran autonomía y gran altura, como medio para el lanzamiento de la bomba atómica. Por ejemplo, la reciente decisión de construir B-36 adicionales y modificarlos, añadiéndoles cuatro turborreactores J-47 General Electric (lo cual elevará su techo a más de 12.000 metros), aclara el hincapié que se hace en la altura para nuestros bombarderos estratégicos.

De acuerdo con todo esto, el General Hoyt S. Vandenberg, Jefe de Estado Mayor de las Fuerzas Aéreas, en un discurso pronunciado en el Wings Club, de Nueva York, el 10 de febrero de 1949, decía:

"Las pruebas realizadas en Eglin Field han demostrado que por encima de los 9.000 metros el B-36 no puede ser interceptado con éxito por nuestros cazas a reacción corrientes. Demuestran que la dificultad de interceptación aumenta en una proporción superior al cuadrado de la altura. Un ligero viraje del bombardero echa fuera de su posición al caza atacante, que no puede lograrla nuevamente."

En cuanto a interceptación, el General Vandenberg dijo: "Dentro de esa autonomía (distancia de 240 kilómetros de previo aviso radar), el B-36 está sólo a media hora de distancia (del objetivo) por encima de los 12.000 metros, con una velocidad superior a los 480 kilómetros por hora; no creemos que los aviones de caza puedan subir a tiempo para una interceptación eficaz."

La razón principal para la superioridad de los bombarderos por encima de los 9.000-12.000 metros, estriba en determinados hechos aerodinámicos básicos, que tienden a reducir severamente la facilidad de maniobra táctica de los cazas subsónicos muy cargados que existen hoy día. A medida que la altura aumenta, están cogidos en un juego de compresión cada vez más apretado entre una velocidad mínima, cada vez creciente, y una velocidad máxima que decrece constantemente, debido a los efectos de compresibilidad. Es decir, están cogidos en la trampa entre el "techo de altitud" y la "barrera sónica". A algunas alturas, la velocidad crítica de Mach desciende hasta la velocidad mínima. El caza es cogido en esa trampa y el piloto puede verse preso en un indicador de velocidad relativa. Quizá podamos vislumbrar la mecánica del fenómeno volando con él.

Los indicadores de velocidad relativa utilizados hoy día en todos los aviones de gran velocidad tienen una manecilla roja indicadora del número de Mach, cuyo movimiento es establecido regulando previamente el instrumento con el número crítico básico de Mach del avión 0,7 ó 0,8, por ejemplo.

Este indicador de Mach se mueve automáticamente, señalando siempre la velocidad límite en que se producirán efectos peligrosos de compresibilidad. En su consecuencia, automáticamente se mueve, señalando velocidades relativas indicadas, inferiores a medida que la altitud aumenta, puesto que la velocidad del sonido, que es de 1.226 kilómetros por hora al nivel del mar, es solamente de 1.065 kilómetros por hora a 10.800 metros, y más baja en la estratosfera.

Un caza de gran velocidad, con un número crítico de Mach de 0,85, encuentra efectos de compresibilidad a una velocidad verdadera de unos 900 kilómetros por hora, que corresponde a una velocidad indicada de 547 kilómetros por hora cuando vuela a 10.800 metros.

Hay la aguja roja corriente en el indicador que señala la velocidad mínima, que aumenta un tanto con el número de Mach, pero que es constante con la altitud.

Estos dos límites de velocidad definen la autonomía de vuelo de las velocidades relativas para el avión, y entre estos límites se mueve la manecilla negra de la velocidad relativa, que señala la velocidad relativa indicada verdad a que el avión está volando, al mismo tiempo que las manecillas rojas señalan las velocidades críticas. Hay que evitar que coincidan.

Como el piloto de caza vuela cada vez más cerca de su "techo" de altitud, o techo absoluto, la manecilla roja de Mach hace retroceder a la manecilla negra de la velocidad relativa contra la agüja roja de velocidad mínima, y el piloto puede verse comprimido, literalmente, por este juego, llevado a cabo por las fuerzas de la naturaleza.

La zona de velocidades posibles entre la mínima de sustentación y la irrupción en la velocidad de comprensibilidad disminuye, hasta llegàr a cero al lindar con la "barrera de altitud".

Físicamente es imposible que un avión vuele por encima de su barrera de altitud, al igual que es imposible que atraviese la barrera sónica si no es supersónico.

Por ejemplo, cuando en 22 de marzo de 1948 el Coronel Cunningham, piloto jefe de pruebas de la De Havilland Aircraft Company, de Inglaterra, estableció un nuevo record mundial de altura de 17.847 metros en un De Havilland Vampire, equipado con un turborreactor Ghost, se encontró con que solamente podía volar a velocidades entre los 200 y los 240 kilómetros por hora del indicador (unos 643 y 745 kilómetros por hora verdad, o Mach 0,6 y 0,7) a esta altura.

Es decir, su velocidad mínima de sustentación en el indicador era de 200 kilómetros por hora, y su velocidad crítica indicada (máxima sin peligro de compresibilidad) era de 240 kilómetros por hora. Tenía una gama de velocidad de 40 kilómetros por hora, y sólo podía maniobrar entre estos límites.

A 240 kilómetros por hora se habría encontrado con el bofeteo procedente de la compresibilidad, unas sacudidas seguidas de la pérdida de los mandos causada por la onda de choque.

A 200 kilómetros por hora se habría encontrado con el balanceo, procedente de una pérdida normal de velocidad, y también habría perdido el mando, y en seguida el desplome y la caída de proa, con o sin barrena.

En realidad, en este caso, después de la pérdida de velocidad en forma normal, probablemente habría caído en picado, y al hacerlo así aumentaría su velocidad hasta las sacudidas de un nuevo exceso de velocidad antes de lograr la recuperación de la posición correcta de vuelo.

Sea como fuere, no podía volar más de prisa de 240 kilómetros por hora sin peligro para la célula, ni más despacio de 200 kilómetros por hora sin caerse, y no podía volar más alto por falta de sustentación.

Esta pequeña gama de velocidades de 40 kilómetros por hora sólo podía permitir, teóricamente, una maniobra de 1° 45′. Su efectividad de combate habría sido nula, pues no es posible la maniobra de virajes rápidos y ajustados, ni los cambios de altura ni de velocidad.

Este es el apuro en que los cazas rápidos se encuentran a gran altura.

Por otra parte, los bombarderos, aunque sujetos al mismo juego de fuerzas, pueden mantenerse rectos en sus trayectorias y obligar al caza a que los ataque. En seguida, virar.

Su techo efectivo de acción es siempre más

alto para el mismo estado de cosas, y puesto que no tienen que asumir la ofensiva no necesitan el mismo margen de facilidad de maniobra que el caza. El problema básico del caza, pues, consiste en aumentar su gama de velocidades y su facilidad de maniobra hasta al menos 3 ó 4°, para permitir radios de viraje razonablemente reducidos.

Desde luego, el límite superior de velocidad sólo puede ser aumentado incrementando el número crítico de Mach del avión, dándole una forma apropiada para el vuelo transónico.

El límite inferior está establecido por la carga alar y por el coeficiente de sustentación del ala—valor que no puede mejorarse considerablemente y que, de todas maneras es bastante bajo con los flaps retráctiles completamente empleados.

Se han propuesto flaps "para maniobra" para ayudar a esta situación. Para ampliar la gama de velocidades el límite superior sólo puede ser empujado hacia arriba, mediante el hecho de proyectar el avión para velocidades supersónicas, mientras que el inferior solamente puede bajar mediante la disminución de la carga alar.

Estos dos factores establecen la facilidad de maniobra a gran altura del caza y la efectividad de combate, y determinan la barrera de altitud. Así, esa barrera es un poderoso techo absoluto, y sólo puede alcanzarse si hay potencia suficiente para empujar al avión en plena velocidad mínima, que en ese momento y situación coincide con la velocidad crítica de Mach. Desde luego, la potencia necesaria para hacer esto es fantástica, y de todas maneras el avión debe volar por debajo de esta última para tener alguna gama de velocidad y facilidad de maniobra.

Para aviones de números críticos similares de Mach, la carga alar es un índice adecuado para calibrar su techo efectivo de combate.

Dando una ojeada a las cargas alares publicadas de varias bombarderos, y adivinando sus cargas alares de combate (peso bruto de despegue menos combustible para el 40 por 100 de autonomía), podemos ver rápidamente cuáles son nuestros aviones de gran altura.

Utilizando la carga alar de 25 libras por pie cuadrado del Vampire, a 18.000 metros, como norma de medida, podemos ver que ninguno de nuestros bombarderos es bueno—ni siquiera potencialmente—para más de unos 15.000 metros.

El Northrop XB-35, versión del ala volante B-49 a reacción, accionado por hélice, tiene probablemente la carga alar más baja de todos los aviones de combate americanos; ligeramente por encima de las 30 libras por pie cuadrado.

Probablemente le sigue el B-49, con unas 35; el B-36, con 45; el B-50, con 70, y el B-47, con unas 85.

Estas cifras se comparan, incidentalmente, con los bombarderos de la segunda guerra mundial: B-17G y 30, y el B-29A, de unas 60. En otras palabras, el B-49, de autonomía media (que todavía no está en operaciones), y el B-36, de gran autonomía (dos Regimientos ya formados), son nuestros bombarderos de gran altitud, y ambos son buenos para más de 12.000 metros. La elevada carga alar del rápido B-47 es notable a este respecto. Sin embargo, "su fuerte" es la velocidad, no la altura ni la autonomía.

En cuanto al panorama de los cazas, parece ser que nuestros cazas tienen una carga considerablemente superior a los de otros países. Nuestros actuales cazas de operaciones de primera línea, tales como el F-80, F-84 y F-86, tiene, por término medio, 55 libras por pie cuadrado en condiciones de combate, y los nuevos cazas serán considerablemente más pesados.

Los cazas británicos tienen, por término medio, sólo unas 45, mientras que los rusos se cree que están entremedias y siguen la práctica alemana, a unas 50 libras por pie cuadrado.

Por tanto, parece ser que los cazas británicos tienen ventajas definidas en la altura.

Diversos aviones de interceptación a reacción, que todavía no están en operaciones, parecen tener también un buen potencial de altura. El avión de investigación sin cola, de ala en flecha, De Havilland 108, de Inglaterra, tiene, según informes, una carga alar de solo 30 libras, y detenta el record mundial de velocidad en pista cerrada de 973,6 kilómetros por hora, confirmando su facilidad de maniobra a gran velocidad. También ha rebasado el Mach 1,0 en un picado.

El nuevo Chance-Vought Cutlass (XF7U-1), de la Marina, ala en flecha, sin cola, con alargamiento relativamente pequeño, ha sido proyectado como interceptador de gran velocidad a gran altura, y a pesar de su extraño aspecto es la disposición lógica del proyecto para este

tipo de avión. Con dos turborreactores de flujo axil y combustión retardada, parece ser que tiene la potencia necesaria para explotar su potencialidad de gran velocidad y de gran altura.

El McDonnell XF-88, de las Fuerzas Aéreas, es otro caza experimental, con una capacidad de velocidad y altura inusitadas. En realidad este avión puede muy bien ser el mejor caza de gran altura de las Fuerzas Aéreas.

Sin embargo, esencialmente, estos aviones son cazas mejor que interceptadores, aunque la línea divisoria es bastante vaga e indeterminada.

Los interceptadores son proyectados específicamente para velocidades ascensionales muy elevadas y buen rendimiento de altura, pero tienen muy poca autonomía.

En su consecuencia, todos los aviones cohete son interceptadores, puesto que su elevado consumo de combustible les hace permanecer junto a su base metropolitana.

A este respecto, el primer interceptador cohete, el Messerschmitt Me-163, más tarde convertido en el Me-263, sigue siendo todavía un proyecto "viviente", pues es sabido que Rusia capturó la fábrica Junkers, de Desaau (Alemania), que los estaba construyendo para Messerschmitt, y con ella una serie de los últimos modelos.

Se cree que el avión ruso cronometrado sobre Corea a número de Mach superior a 1, era una versión del Me-163. De todas maneras, Rusia posee los datos de ingeniería, técnicos, e incluso el utillaje de producción, y se sabe que continúan su construcción con los ingenieros alemanes de origen.

El 163 podía subir hasta los 18.000 metros, puesto que su carga alar bajaba considerablemente, a medida que ascendía, de 52 a 21 libras por pie cuadrado. Teniendo un número crítico básico de Mach de 0,85 aproximadamente (ala en flecha), a este proyecto básico le queda todavía mucha vida para su desarrollo, y fácilmente podría entrar nuevamente en operaciones.

Lo mismo se aplica al Messerschmitt modelo Me-262, con el motor cohete auxiliar, que está también en poder de los rusos. De todas maneras, cuando decimos que los cazas de hoy día son incapaces de combatir con efectividad por encima de los 12.000 metros, debemos condicionar esta declaración con las posibilidades desconocidas hasta ahora de determinados interceptadores por cohete que se sabe existen.

Viviendo sobre una gran masa de tierra continental, como nosotros, no hemos desarrollado nunca interceptadores, sino que nos hemos concentrado en cazas para fines generales, de relativa gran autonomía, para escoltar a los bombarderos. (El caso de Inglaterra es completamente distinto.)

Sin embargo, el reciente descubrimiento de que nuestros propios bombarderos son superiores para la maniobra a nuestros cazas por encima de los 12.000 metros, ha señalado rápidamente la necesidad de desarrollar interceptadores empujando simultáneamente a nuestros bombarderos hacia más arriba todavía, pues lo que nosotros podemos hacer puede hacerlo también el enemigo. Él también puede penetrar en nuestro continente con bombarderos de gran altura.

En su consecuencia, últimamente ha habido un considerable interés en establecer los requisitos de los interceptadores, y es muy probable que sean añadidos a las Fuerzas Aéreas como tipo básico.

Existen determinadas diferencias básicas entre un avión proyectado para gran altura y el proyectado para gran velocidad, aparte de su carga alar y de su potencia. Es bastante irónico que las mismas características del proyecto que sirven a la gran velocidad tienden a disminuir el rendimiento de altura.

Puesto que la facilidad máxima de maniobra de un avión a gran altura depende del coeficiente máximo de sustentación del ala, haremos notar que el perfil aerodinámico para gran velocidad, con agudos bordes de ataque (de tipo de flujo laminar) y planta en flecha, tiene un coeficiente máximo de sustentación inferior al de las alas rectas de espesor moderado y perfil curvado. Estos tipos tienen un número crítico bajo de Mach, y, por tanto, son inadecuados para grandes velocidades, pero en cambio son aptos para las grandes alturas.

Podemos esperar ver cazas de gran altura construídos con factores de carga extremadamente reducidos. Los cazas de hoy día han sido proyectados para resistir de 10 a 12 g., aun cuando en la altura, en realidad, sólo pueden desarrollar de 2 a 3 g.

Este elevado peso de las estructuras no tiene utilidad ninguna y en realidad dificulta el que los cazas maniobren en la altura. Eventualmente, veremos interceptadores de "gran altura"

y "cazas de poca altura", además de los tipos estratosféricos proyectados solamente para las cargas g que en realidad puedan desarrollar.

Están planteados muchos problemas nuevos por el empleo de aviones a gran altura. Las condiciones atmosféricas por encima de los 10.800 metros—puerta de la estratosfera—se supone que están estabilizados a — 55°, con una presión determinada y una relación de densidad.

Sin embargo, en los recientes vuelos del B-36 se han encontrado temperaturas tan bajas como — 61°, o sea bastante inferiores a la de — 55°, para la cual ha sido proyectado todo el equipo de las Fuerzas Aéreas.

Los mecanismos de las puertas del lanzabombas, los motores eléctricos, el equipo hidráulico, etc., deberán ser todos sometidos nuevamente a pruebas, y posiblemente habrán de ser proyectados nuevamente para las peores condiciones con que se puedan encontrar. Los motores de reacción también se hacen engorrosos a gran altura, tendiendo a inflamarse cuando las válvulas reguladoras estén a marcha reducida; mientras que el ponerlo de nuevo en marcha es difícil o imposible.

Los motores a reacción pierden también el 80 por 100, aproximadamente, de su empuje a 12.000 metros, siendo nulo a unos 19.500-21.000 metros, por falta de oxígeno en la atmósfera.

También hay pendientes para someterlos a nuevos estudios unos dispositivos para el confort en la cabina y de seguridad, así como también de otras técnicas. Incluso los 12.000 metros están en la región de la "cápsula" (en que la dotación tiene que lanzarse en cápsulas en caso de emergencia, con acondicionamiento de presión, al objeto de sobrevivir).

Puede también que se necesiten trajes con acondicionamiento de presión, pues si la cabina con acondicionamiento de presión estalla o sufre averías a consecuencia del fuego enemigo, es imposible vivir, no sólo por la falta de oxígeno, sino debido a la diferencia de presión entre la interior del cuerpo humano y la de la atmósfera exterior.

Las escafandras individuales en el aire son tan posibles y necesarias como en las operaciones submarinas.

La visibilidad constituye otro problema en la estratosfera. Se informa que existe una bruma peculiar a unos 16.500 metros, la cual oscurece el horizonte mientras que el cielo aparece negro, aunque sea pleno día.

Debido a la ausencia de todas las partículas de polvo, no hay nada para reflejar los rayos del sol; por tanto, la carlinga está en una sombra profunda en todas sus partes, excepto donde dé la luz del sol directamente. Es decir, no hay penumbra.

De todas maneras, el volar a gran altura será pronto un procedimiento normal, y las dificultades de "la barrera de altitud", aunque son distintas a "la barrera sónica", tienen previstas, sin embargo, sus soluciones.

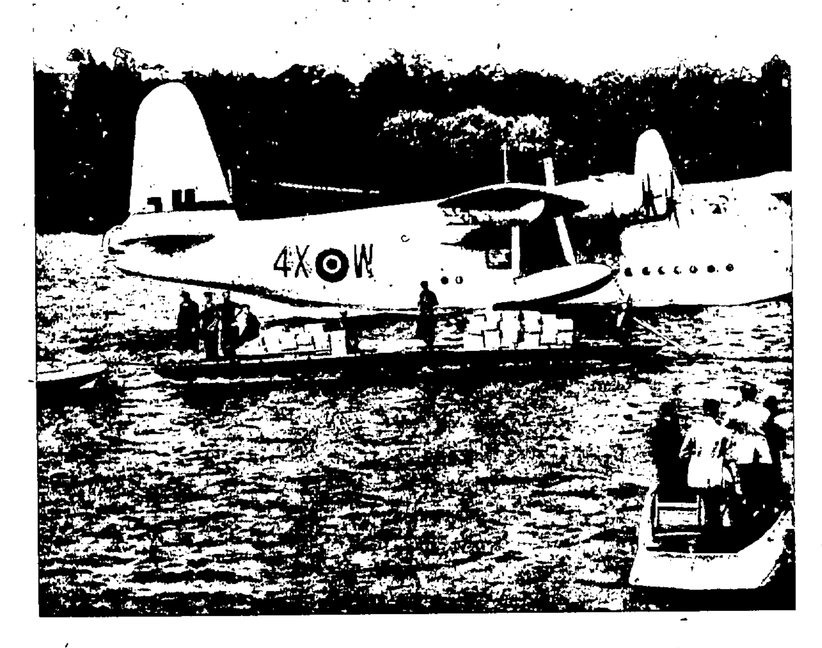
Los tipos actuales de aviones con los actuales grupos motopropulsores que respiran oxígeno puede que no sean ya prácticos por encima de, digamos, los 18.000 metros. Desde ahí se emplearán los motores cohete, que llevan consigo su combustible y el comburente que ha de sustituir al oxígeno atmosférico.

Las ventajas tácticas de operar en la zona de 12.000 a 18.000 metros de altura constituyen un desafío para nuestros proyectistas y tácticos aéreos.

Pero la cobertura táctica de altitud—al menos por ahora, mientras los cazas en utilización sigan siendo subsónicos y con motores que aspiran oxígeno de la atmósfera—constituye una estratagema prácticamente aprovechable para nuestros bombarderos estratégicos de gran autonomía que puedan llevar la bomba atómica.

Nuevas lecciones del Puente aéreo

(De *Aviation Week.*)



Un hidro de suministro a Berlín en el lago Havel.

Según los últimos datos, en el abastecimiento aéreo de Berlín hasta julio del 49 se habían transportado a la capital alemana, por vía aérea, 2.098.887 toneladas de aprovisionamientos. De ésta cifra total corresponden a los transportes de la Fuerza Aérea estadounidense 1.609.749 toneladas, transportadas en el curso de 172.044 vuelos, que han supuesto 530.891 horas de vuelo. A los Estados Unidos, todo esto les ha costado 31 aviadores muertos, 238.140.100 dólares y 34 aviones de transporte destrozados (25 Douglas C-54, ocho Douglas C-47 y un Fairchild C-82). En las primeras semanas del mes de julio los transportes de la USAF llevaban a Berlín diariamente un promedio de 6.500 toneladas de aprovisionamientos, o sea, un volumen de carga que no está muy lejos del máximo alcanzado en la época en que el bloqueo se hallaba en su apogeo.

Bastante ha podido aprenderse en el curso de los muchos meses de puente aéreo y numerosas son las lecciones que facilita la experiencia de esta operación. Por ejemplo, ahora es de todo punto evidente que cualquier operación de transporte aéreo que haya de alcanzar el éxito ha de basarse en unos transportes de superficie eficaces y sólidamente cimentados. El papel desempeñado por la Marina en la operación "Vittles", transportando a Alemania la necesaria gasolina de aviación, y el papel del Ejército, encargándose de los transportes por ferrocarril y carretera, han quedado un tanto oscurecidos, indebidamente, frente a la proeza, más espectacular desde luego, del transporte aéreo sobre 350 millas de territorio alemán.

Mucha importancia han alcanzado asimismo las operaciones de apoyo aéreo trasatlántico para la "Vittles"; apoyo que supuso gigantescos esfuerzos y que permitió que los motores que se averiaban o experimentaban desgaste sobre suelo alemán fueran transportados a los Estados Unidos, siendo repasados a fondo en San Antonio. Importancia también tiene el que los aviones de transporte "agotados" en la ruta Francfort - Berlín fueran reparados en Oakland, Burbank y Dallas. Importancia tam-

bién, por último, tiene la labor de instrucción de las tripulaciones que habían de participar en la operación "Vittles", y que se llevó a cabo en Great Falls, Montana. Por otro lado, los aviones de transporte estratégico (el Douglas DC-74, el Boeing C-97 y el Lockheed C-121-A) han demostrado patentemente su capacidad y condiciones en las operaciones de apoyo aéreo de la "Vittles".

Pero tal vez la lección más importante la constituye el haberse puesto de manifiesto la forma en que un gran esfuerzo aéreo que tiende a plasmar toda una política nacional en realidad, arraiga profundamente en la aviación civil de un país. Con frecuencia se ha discutido el problema de la participación de los recursos de la aviación civil de un país en el potencial aéreo total del mismo, pero jamás quedó demostrada tan claramente su naturaleza como con ocasión del puente aéreo berlinés.

Para las operaciones de apôyo generales, mejor dicho, iniciales, el Mando de Transporte Aéreo Militar se vió obligado a recurrir en gran medida a las empresas de transporte, tanto regular como irregular, tales como la Seabord and Western, la Transocean, la American Overseas, la Alaska Airlines y la Pan American. Y cuando los depósitos de entretenimiento del Mando de Material Aéreo se vieron incapaces de encargarse totalmente de la rápida y eficaz reparación de los aviones de transporte del puente aéreo, fué la aportación del esfuerzo por parte de contratistas civiles, tales como la Temce (Texas Engineering and Manufacturing Company), la Lockheed Aircraft Service y la Transocean, quienes sostuvieron igualmente la marcha de las operaciones.

La eficiente actuación de estos contratistas civiles del servicio de entretenimiento del material, frente a la congestionada confusión de los depósitos del Mando de Material Aéreo, plantean la pregunta de en qué proporción deberá recurrirse a este tipo de talleres con vistas a organizar reservas civiles adecuadas para caso de necesidad, mejor que recurrir a continuar manteniendo un sistema costoso y poco eficaz de depósitos o estaciones de entretenimiento de tipo militar únicamente. Como es natural, los militares han de contar con sus organizaciones de entretenimiento propias, pero, sin embargo, como se ha sugerido ya a la Comisión Presidencial de Política Aérea, tal vez la forma mejor de abordar el problema con mayores perspectivas de éxito fuera el modificar el sistema de entretenimiento militar, aligerando un tanto de responsabilidades y proveyendo a la organización de una serie de medios de entretenimiento, de tipo civil (contratistas, talleres, etc.), que constituyeran una reserva para uso militar en caso necesario, lo que redundaría en baratura.

Cuando la necesidad de contar con más pilotos y tripulantes de aviones de transporte se agudizó, si se satisfizo fué gracias a los pilotos de las líneas aéreas civiles, quienes, junto con los reservistas, se reincorporaron al servicio activo militar, abandonando la vida civil. Afortunadamente, el depósito de personal debidamente capacitado que nos legó la guerra, tanto por lo que se refiere a tripulaciones como a equipos de tierra, es considerable y nutrido todavía; pero cada año que pase irá disminuyendo esta reserva, como es natural. Hasta la fecha no existe indicio alguno, por el contrario, de una política nacional orientada a completar esta reserva de personal, cuando su nivel resulta peligrosamente reducido.

Mucho se ha hablado acerca del valor que la Aviación civil tiene con relación al potencial aéreo total de un país. Todo aquel que viene a Wáshington a solicitar una subvención estatal para su empresa privada trata de endosarse la etiqueta del interés de la "defensa nacional". Sin embargo, lo cierto es que parece existir una necesidad merecidísima de contar con una política aérea nacional que valore en su justo precio los diversos elementos del poder aéreo de nuestro país y los vaya ajustando al lugar que en realidad les corresponde. Ni la Comisión Presidencial de Política Aérea ni la Oficina de Política Aérea del Congreso han avanzado mucho más allá de donde alcanzan los aspectos estrictamente militares de la política aérea de los Estados Unidos. Es evidente que nuestro país no pueda mantener en tiempo de paz una Fuerza Aérea y una Aviación Naval lo suficientemente grandes para que puedan bastar totalmente, caso de producirse alguna eventualidad de las naturales en tiempo de guerra.

Tal vez si se dedicara mayor esfuerzo al establecimiento de bases amplias para el poder aéreo nacional, de forma que éste pudiera "costearse" su existencia (al menos en parte) gracias a las operaciones comerciales, resultaría más sencillo el que el Congreso y el país pagaran el resto de la cuenta correspondiente a la Aviación Militar.

Bibliografía

LIBROS

DERECHO INTERNACIONAL PUBLICO EN PAZ Y EN GUERRA, *por Jesús Díaz Lorda, Teniente Coronel del Arma de Aviación, Diplomado de Estado Mayor y Licenciado en Derecho.—Editorial Aeronáutica. Madrid, 1949. Un tomo de 500 páginas en tamaño 21 por 16.*

De breve compendio califica su obra el autor, lo que no obsta para que en ella se trate de un modo metódico, claro, ponderado y con notable pureza de estilo los temas concernientes a tal disciplina jurídica, con una visión certera de las cuestiones internacionales de más palpitante actualidad.

Dividida la obra en tres partes, se exponen en la primera los temas cuyo conocimiento es necesario para la fácil comprensión de la vida de relación entre los pueblos durante la paz y del expediente para mantenerla mediante procedimientos pacíficos; destaca la exposición de temas tan sugestivos como Francisco de Vitoria, fundador del Derecho Internacional Público; la Carta de San Francisco; la atmósfera como objeto del Derecho Internacional Público; la cuestión de Egipto y el problema del Sudán; régimen actual de la zona internacionalizada de Tánger; el problema de Palestina, el Danubio, los Dardanelos, etcétera, terminando la primera parte de la obra exponiendo en forma magistral los procedimientos pacíficos para resolver los conflictos internacionales según el orden establecido por el artículo 33 de la Carta de las Naciones Unidas.

Reviste capital importancia la segunda parte de la obra, dedicada al estudio de los temas concernientes al Derecho Internacional en la guerra, tratados hasta el presente de un modo somero por los tratadistas españoles de Derecho Internacional Público. Actualmente tal estudio cobra superior jerarquía por la fuerza de los hechos, de lo que es prueba la Conferencia que, patrocinada por la Cruz Roja Internacional, se reúne en Ginebra con el fin de redactar nuevas Leyes de guerra, ya que las existentes exigen una ponderada revisión. A tono con tal exigencia, estudia el autor la reglamentación jurídica de la guerra en tierra, mar y aire, señalando con certero juicio—no exento de ironía en determinados casos—los fallos y lagunas de las Leyes de guerra, secuela lógica del empleo de nuevos procedimientos y técnicas en la guerra moderna, esencialmente integral. Se ofrecen así sintetizadas en esta segunda parte las materias de conocimiento indispensable al que manda fuerzas en nuestros Ejércitos de Tierra, Mar y Aire para no incurrir en delitos contra el Derecho de gentes, penados rigurosamente en nuestros días. Puede afirmarse que esta segunda parte de la obra constituye el estudio más moderno, extenso y acabado que se haya realizado hasta el día sobre el Derecho Internacional Público aplicable en tiempo de guerra.

En la tercera parte—apéndice—el autor ha recopilado cronológicamente los textos legales suscritos y ratificados por España en Conferencias y Convenios internacionales y que hoy constituyen el Derecho de guerra vigente, lo que hace del libro del Teniente Coronel Díaz Lorda una obra de estudio y consulta, exenta de pesada erudición, pese a la profundidad de conocimientos que demuestra el autor, y necesaria tanto a los miembros de nuestras instituciones armadas, como al hombre de leyes, y, en general, a todo el que siente curiosidad o interés por los problemas internacionales de la hora presente.

ACCION DE ESPAÑA EN EL PERU. — *Publicado por el Servicio Histórico Militar del E. M. Central del Ministerio del Ejército.—Un tomo de 560 páginas, en tamaño 25 por 27, con numerosos grabados en negro y color.*

Un nuevo acierto del Servicio Histórico Militar ha sido, sin duda, la publicación de esta obra, declarada de utilidad para el Ejército. Se limita este volumen, como indican las cifras que siguen al título, al período heroico de la penetración española en el legendario Imperio de los Incas.

Trabajo documentadísimo, de pura investigación histórica, escrito con la objetividad que Polibio recomienda a los que tomen oficio de historiadores, en él adquiere relieve a través de su gesta la figura impar de Pizarro. También las discordias

y luchas intestinas entre los primeros conquistadores se patentizan fielmente en el texto; pero sobre todo aparece el carácter de la acción de España en ultramar, acción, para orgullo nuestro, sin precedentes y sin continuadores, conquistando y civilizando, por y para la Fe, fusionándose con los vencidos, dándoles su religión y su cultura, realizando, en fin, esa obra perdurable, no en provecho propio, sino en "servicio universal", que hoy define la palabra Hispanidad.

La objetividad, principal característica de esta magnífica obra, barre esa leyenda negra que tanto ha pesado y aun pesa sobre España, dejando al descubierto la verdad auténtica, como la escrupulosa limpieza de un buen cuadro pone de relieve sus verdaderos valores y descubre las groseras pinceladas de retoques o torpes restauraciones anteriores.

MATEMATICAS ELEMENTALES, *por C. I. Palmer y S. F. Bibb.—Dos volúmenes de 183 y 367 páginas, de 18,5 por 12,5 cm., 60 pesetas en tela.—Barcelona. — Editorial Reverté, S. A.*

Este tratado de matemáticas elementales, escrito para ser estudiado por uno mismo, constará de cuatro tomitos, de los cuales se han publicado ya dos: Aritmética y Geometría, y pronto verán la luz los otros dos, que versarán sobre Algebra y Trigonometría, y de los que oportunamente daremos noticia a nuestros lectores.

El volumen dedicado a Aritmética está dividido en los siguientes capítulos: Preliminares. Fracciones ordinarias. Fracciones decimales. Operaciones abreviadas y de prueba. Pesas y medidas. Tanto por ciento y sus aplicaciones. Razones y proporciones, y potencias y raíces. El de Geometría, en los siguientes: Ideas fundamentales. Areas de los polígonos. Propiedades de los triángulos. Circunferencia y Elipse. Construcciones y métodos gráficos. Prismas. Cilindros. Pirámides, conos y troncos. La esfera y sólidos diversos. Uno y otro van ilustrados con numerosas figuras, tablas, cuadros y gráficos, y acompañados de muchos centenares de ejercicios prácticos y sus soluciones.

La sola enumeración de las materias tratadas hace patente que esta obra es un estudio completo, y a la vez un curso práctico en que se presentan todas las matemáticas necesarias en los talleres de máquinas, gabinetes de proyectos y demás centros interesados en cuestiones técnicas, proporcionando al lector un conocimiento claro, sencillo y aprovechable de todos los elementos esenciales en estas materias, constituyendo una progresión metódica en el campo de las matemáticas, sin explicaciones ni procedimientos innecesarios.

ARQUITECTURA HIGIENICA, *por Sir Banister Fletcher y J. Phillips Fletcher.—Un volumen de 390 páginas, de 22,5 por 15,5 cm. y 315 figuras.—En rústica, 55 pesetas; en tela, 65 pesetas.—Editorial Reverté, S. L.—Barcelona.*

Este compendio de ingeniería sanitaria es una versión de la octava edición inglesa, y su autor, ilustre arquitecto inglés ya fallecido, conocido en todo el mundo por sus notables publicaciones, desarrolla aquí una recopilación sumaria de cuanto ofrece de interesante tal materia para los técnicos, especialistas y todo el gran público de la construcción.

Ocioso es decir que el tema de esta obra constituye uno de los asuntos cuyo estudio reviste mayor importancia, pues de la recta aplicación de sus reglas a las edificaciones dependen no solamente la salud y bienestar de sus futuros ocupantes, sino muchas veces su existencia misma.

La exposición de las distintas materias, que desarrolla en diecinueve capítulos, se ha hecho con aquella máxima sencillez, compatible con el rigorismo científico, procurando al mismo tiempo incluir todo cuanto un arquitecto o un aparejador necesitan conocer para resolver los múltiples problemas que presenta una edificación moderna.

INSTALACIONES FRIGORIFICAS, *por J. Vives, perito industrial. — Un volumen de 340 páginas, de 22,5 por 15,5 centímetros y 200 figuras.—En rústica, 75 pesetas; en tela, 85 pesetas.—Editorial Reverté, S. L.—Barcelona.*

El desarrollo que ha adquirido la industria frigorífica plantea constantemente una serie de problemas complejos que tienen que resolver los ingenieros, técnicos, especialistas, mecánicos y demás personal dedicado a esta importante industria, lo que exige una preparación especial y conocimientos precisos y profundos de la materia.

En esta obra se exponen, de una manera clara y concisa, en catorce capítulos, la teoría de la refrigeración y los conceptos básicos que sirven de fundamento a la misma; el funcionamiento de todos los elementos que componen una instalación frigorífica, así como su forma, constitución y cálculos para su construcción mediante sencillas fórmulas matemáticas.

Contiene, además, una serie de tablas y gráficos de las características de los flúidos refrigerantes, coeficientes de transmisión de calor adoptados, etcétera, así como las normas para la redacción de anteproyectos de instalaciones frigoríficas.

REVISTAS

ESPAÑA

Brújula.—Número 222.—Editoriales, Comentarios. — Canción profana.—Las estrellas y la navegación.—Gloria a España por el mar.—Defendamos la libertad comercial.—Los encantos de las rías gallegas.—Nigeria.—La utilización provechosa de la fuerza de las mareas.—Una visita al Sindicato Nacional de Pesca.—Quincena marítimo-financiera.—Vida marítima. — Deportes.—Guía marítima.

Ejército.—Número 117, octubre de 1949. — Dos problemas de artillería.—La elección del método en la preparación del tiro.—Los medios de transmisión.—Técnicas modernas de investigación balística.—La educación física en la formación del soldado.—Apoyo aéreo en las diversas situaciones de las fuerzas terrestres.—Reacciones de la defensa costera.—Campeonato de caballos de armas.—Información e ideas y reflexiones.—Guerras de coalición. — La verdad sobre los proyectiles de gran avance.—El Congreso Internacional de Química Industrial, en Barcelona.—Causas intelectuales del desastre francés de 1939-1940 y sus posibles remedios.—Proyectos de campamentos circulares.—La radiodifusión en la instrucción del Ejército. — Notas sobre las recientes orientaciones de la Geodesia y la Fotogrametría. — El Ejército de Tierra norteamericano en el futuro.—La unificación de los tres Ejércitos.—La instrucción para el Alto Mando.—Estudios sobre la segunda guerra mundial.—La ofensiva de Moscú.—Guía bibliográfica.

Ejército. — Número 118, noviembre de 1949.—Evoluciones tácticas y orgánicas.—I. La irrupción del adversario.—Empleo de explosivos. — Caballería y mecanización.—Clima y meteorología de montaña.—La mayor de las pequeñas unidades.—Unidades motorizadas. El repostaje. — La ventilación de polvorines, depósitos y repuestos de pólvora y municiones. — Información e ideas y reflexiones.—Artillería antiaérea contra bombarderos pesados. La técnica de la soldadura en los materiales de guerra.—Nuevo traje de campaña para las fuerzas británicas. La Artillería en la segunda guerra mundial. — Composición, empleo y perfeccionamiento. — Los carros de combate en operaciones de montaña.—Acción contra morteros. — Métodos norteamericanos para ataques nocturnos.—Las industrias químicas en la paz y en la guerra. — Principios y prácticas en la construcción de cañones.—Constitución y empleo de una organización contra morteros.—Ensayos de psicología aplicada.—Sobre el gobierno, el empleo y la instrucción del personal.—Problemas de la mecanización.

Metalurgia y Electricidad.—Octubre de 1949.—Notas sobre la organización y control de la producción en las fundiciones.—La industria minera del estaño en Indonesia.—Los experimentos metalúrgicos de San Alberto el Magno.—El día 9 de octubre pasado, a las seis de la tarde, fué clausurada la Exposición Oficial y Nacional Sidero-Metalúrgica en Madrid.—Emocionante despedida del Director general de la Exposición Nacional Sidero-Metalúrgica, señor Barbachano, de cuantas entidades concurrieron al brillante certamen. — Damasquinados. — El ferrocarril Metropolitano de Madrid en su XXX aniversario.—Galería de hombres ilustres. Un soldado catalán.—Electricidad. La irrealidad del mundo físico y misterios en vías de aclararse.—Los importantes saltos del Sil.—La radio al día. Radiación extraterrestre en la zona de ondas de radio.—"Metalurgia y Electricidad" en Cataluña.—"Metalurgia y Electricidad" en Santander. — "Metalurgia y Electricidad" en Vascongadas.—Se inaugura la IX Feria Oficial y Nacional de Muestras de Zaragoza.—Crónica técnica. Adelantos en caldeo electrónico. Las fibras de retama. Excavadoras para operar en espacios reducidos.—Nuevo procedimiento químico de metalización. — Prensa para plásticos.—Máquinas automáticas para el rectificado de pequeñas piezas.—Superficies antiestáticas para plásticos. — Ensayo de materiales por el método de los ultrasonidos.—Plata en lugar de estaño. Crónica mundial de orientación económica.—Para nuestros maestros de taller.—Algo acerca de ensayos rápidos de aceites lubricantes.—Del laboratorio de la S. E. de C. N.—Actividades. noticias y comentarios del mundo entero.—Legislación y disposiciones oficiales. — Licencias de importación y exportación de productos eléctricos y metalúrgicos concedidas durante los meses de agosto y septiembre por la Dirección General de Comercio y Política Arancelaria.—Sumario de revistas.—Bibliografía.—Ofertas y demandas.

ARGENTINA

Revista Militar Argentina.—Octubre de 1949.—El poder aéreo estratégico.—Notas antiaéreas.—Equipo de observación nocturno. — Procedimiento simplificado de observación de tiro.—El comando de las pequeñas unidades en el combate.—La hora del ataque.—¿Qué grado de eficiencia tienen las fuerzas rusas? — ¿Autómatas u hordas?—El combate soviético.—Belgrano y la revolución.—La proyección geopolítica del Pacto del Atlántico.—Observaciones y enseñanzas que surgen del estudio del artículo "Avalancha blindada".—La camaradería.—Los merodeadores y el combate en zonas de montes.—El Batallón de observación de la Artillería de campaña (II).—Operaciones nocturnas. — Tanques puentes en Italia.—Panorama mundial.—Proyectiles a reacción teledirigidos (conferencia-II). — Efemérides nacionales. Mes de noviembre.—Crónica general.—Biblioteca Nacional Militar.—Museo de Armas de la Nación.

Revista Militar. — Número 11, noviembre de 1949.—Homenaje.—Sugestiones. — Evolución operativa de las campañas del Chaco.—Los transportes y la defensa nacional.—Nota antiaérea.—La Artillería antiaérea, autopropulsora en el apoyo terrestre de la Infantería de combate. — Equipo de peso liviano.—¿Puede el Ejército ser manejado como un negocio?—Ejemplo de tiro de demostración con armas de Infantería.—Mantenimiento y lubricación de vehículos automotores.—Lirismo y realismo en el militar.—La inutilidad del bombardeo estratégico.—Infantería.—Enseñanzas. — ¿Qué sabemos sobre el helicóptero?—Panorama mundial.—Observaciones y enseñanzas que surgen del estudio del artículo "Avalancha blindada" (II).—La instrucción de minas.—Proyectiles a reacción teledirigidos (conferencia-III). — Efemérides nacionales. — Mes de diciembre.—Crónica general. Biblioteca Nacional Militar. — Museo de Armas de la Nación.

BELGICA

L'Echo des Ailes. — Número 21, 10 de noviembre de 1949. — El XXV aniversario de las Secciones Aeronáuticas belgas. — Homenaje nacional a los muertos de la Fuerza Aérea repatriados de Gran Bretaña.—Las Fuerzas Aéreas: Estados Unidos. La cuestión del B-36 ó la querella de Almirantes. — Los gigantes del aire.—Sobre las rutas del aire.—Una demostración de material Fouga en Toussus-Le-Noble. — A bordo del anfibio Goodyear. — Boletín Oficial de la Federación de la "Pequeña Aviación". — Boletín Oficial de Ancupa.—Notas técnicas.

L'Echo des Ailes.—Número 22, 25 de noviembre de 1949. — La Asamblea General de Ancupa.—Las Fuer-

zas Aéreas. — El bombardero Boeing B-50 D.—El Convair T-29. — Nuestra Aviación militar.—El Meteor VIII.— El supercarga Douglas C-124 "Globemaster 2". — El Douglas "Skyrocket".—El material de la Aviación comercial: No perdamos de vista el esencial.—El Birsto 175.—Una bella fotografía del "Brabazon".—Sobre las rutas del aire.—Los deportes aéreos. El III Congreso Internacional de Turismo Africano. — Bibliografía.—Pequeña Aviación.—Notas técnicas.

CHILE

Revista de la Fuerza Aérea.—Segundo trimestre de 1949.—La Fuerza Aérea de Chile y el Mayor Alejandro de Seversky. — Informativo aéreo. — Factores humanos en los accidentes de Aviación.—Equipos contra incendio y de salvamento en los aeródromos.—La superioridad aérea y el apoyo aéreo.—Los alemanes y la superioridad aérea.—La doctrina aérea soviética.—El futuro de la Fuerza Aérea táctica.—Europa occidental y la probable tercera guerra mundial.—Turbinas de gas y propulsión a chorro para la Aviación.—La primacía de la doctrina.—El poder aéreo y la defensa de las Américas.—El Mayor A. de Severs.

ESTADOS UNIDOS

Aero Digest, septiembre de 1949.—El Grupo de Defensa. — Vuela el transporte reactor. — Política de la Fuerza Aérea. — La NACA sirve a las Fuerzas armadas y a la nación.—Dispuestos a atacar donde sea. — El papel de la Marina en un mundo de transición. — Desarrollo de los proyectiles dirigidos.—La electrónica en el Poder Aéreo.—La Fuerza Aérea de primera línea de la Infantería de Marina.—Programa de entrenamiento de la Reserva Aérea.—Revisión civil de los aviones militares. — El flete aéreo y la Defensa Nacional.—La defensa y los aeródromos para vuelos sin visibilidad. — ¿Qué clase de armas?—El Grupo de Tierra y Aire.—La Oficina Central de Documentos Aéreos (CADO) unifica la labor.—Investigación y desarrollo de la Fuerza Aérea.—El helicóptero al servicio de los militares.—Funciones de la Junta de Investigación y Desarrollo.—Un "Avitruc" mayor.

Air Force.—Octubre de 1949.—Hemos abierto el fuego.—El poder aéreo en las noticias.—Correo aéreo (cartas al director).—¿Quién guiará los proyectiles dirigidos?—Cazando a un asesino. — Planificación industrial.—Los ciegos de guerra americanos.—Dos semanas con toda la paga.—En la reserva.—Técnica.—Charla técnica.—Noticias de la AFA. — Otras secciones normales.

Aviation Week, 12 de septiembre de 1949. — Aviones y pilotos. — Noticias cortas. — Carreras aéreas en Cleveland. — El F-86 alcanza 710 millas p. h. (1.142 kms.) en las carreras aéreas.—En las carreras se hace notar la mano de obra depurada.—Resumen de cuanto se sabe acerca de los indicios de la velocidad crítica.—Los aviones rápidos y pesados y el control de los estabilizadores de superficie.—Lo que el B-36 cuesta a las Fuerzas Aéreas norteamericanas.—Brennand gana la carrera de aviones enanos Goodyear, volando a 177,34 millas p. h. (285 kms.).—Inglaterra, a la cabeza de los aviones de transporte turbo-hélices.

Aviation Week, 19 de septiembre de 1949.—Noticias cortas.—Los aviones ingleses más modernos, dados a conocer en la Exposición.—Dificultades con que tropiezan los proyectistas de los aviones modernos.—Nuevos productos de aviación.—Comparación del beneficio obtenido por pasajeros o por carga. — Simulador de vuelo electrónico para entrenamiento de las tripulaciones. — Comité de Seguridad de Tripulantes Aéreos, creado por la Pan American.—Mejores perspectivas de venta de aviones de transporte.

Aviation Week, 26 de septiembre de 1949.—Noticias cortas.—El presupuesto de la Aviación norteamericana para el año 1950.—La Junta de Municiones se ocupará de reunir todas las peticiones.—La USAF piensa firmar más contratos en el año fiscal 1950.—La NACA invertirá en la investigación científica unos 20,5 millones de dólares.—Respuestas a los problemas derivados de la legislación del Congreso que afecta a las distintas Armas. — La industria, ayudada por fábricas que trabajan por subcontrata. Ciento setenta millones de dólares para un programa de aplicación de la electricidad en la aeronáutica.—El B-36: Un estudio de los trámites necesarios para su consecución.—Veinte millones de dólares para los planes industriales.

Aviation Week.—3 octubre 1949.—Noticias cortas.—El Douglas Skyrocket alcanza la velocidad supersónica.—El XB-51 de tres reactores ofrece un diseño poco corriente.—Informe acerca del proyecto del Avro Jetliner canadiense.—Cómo los modelos redujeron el coste de desarrollo del F-90.—Pruebas con materiales plásticos. — Sistema para evitar la niebla.—Fotografías de los nuevos aviones ingleses.—Nuevos productos de Aviación. — Los beneficios de los fabricantes fluctúan. Los ingleses ofrecen el turbo-hélice DC-3.

Military Review.—Noviembre 1949. Las batallas de tanques en Lorena.—La unificación de la Artillería.—Comando unificado en los teatros de operaciones. — Planeamiento logístico de la operación "Overlord".—Factores sociológicos en la información estratégica.—La División de Infantería en la defensa. — Un problema ilustrado. — La recuperación de material. — Notas militares mundiales. — Recopilaciones militares extranjeras.—La economía y la conducción de la guerra. — La batalla de Caen.—La defensa de Escandinavia.—Campos de pruebas para proyectiles de gran alcance en Australia.—La moral como base de la estrategia moderna.—La capitulación de Alemania en Reims.—La ofensiva de la Aviación de bombardeo.—Comparación de los métodos de adiestramiento empleados en los Estados Unidos y Gran Bretaña.—El servicio de educación del Ejército belga.—Libros de interés para el militar.

U. S. Air Services, septiembre de 1949.—Eisenhower aconseja a los Estados Unidos que vayan por la calle de en medio.—Papel del Ejército en el mantenimiento de la Defensa Nacional. — La Fuerza Aérea norteamericana: Su misión; su organización; sus armas. — Las carreras aéreas nacionales de este año.—Recientes adelantos de los aviones de transporte de reacción ingleses.—Treinta mil ciudadanos del noroeste del Pacífico estuvieron presentes en la "Dedication" del Aeropuerto Internacional de Seattle-Tacoma. — Hasta ahora la paz ha sido algo esquiva.—Sir Alan J. Cobham se pronuncia por el repostamiento en medio del vuelo.—Dimisión de John Rogers.—La Fuerza Aérea ha de entrenar 1.000 observadores aéreos cada año. — Hurley, director de la Curtiss Wright.—Muerte de Howard Rinehart.—La oración del aviador (poesía).—La primera reunión de Aviación internacional.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises. — Número 38, noviembre.—La muerte del Sargento Dadou.—La guerra de ondas.—Humanismo y Aviación. — Tendencias nuevas de apoyo aéreo.—La bomba atómica y la evolución de material aéreo.—Estudios y documentos. Para sobrevivir a la Era del Aire.—Microseísmos y meteoros. — Crónicas: Técnica aeronáutica.—Aviones extranjeros.—Aeronáutica militar (Francia). Aviación comercial. — Bibliografía.—Libros recibidos en la Revista.

Les Ailes.—Número 1.238, 22 de octubre de 1949. — Editorial. — Esperando el Ministerio... — Un grito de a arma de la industria aeronáutica.—Vida aérea.—De París a Teherán con el "Norécrin" del soberano del Irán.—Aviación militar.—La estrategia atómica.— La Operación Bulldog.— Técnica: El avión de carga Chase XC-123. — El motor-cohete "Sprit E2".—Aviación comercial. — ¿Es verdaderamente una gran Escuela la Escuela Nacional de Aviación Civil? — Aviación ligera. Plaidoyer para el Léo-

poldoff. — La Copa de "Ailes": El Aero Club Paul-Tissandier marca 47 puntos.—Vuelo a vela.—Veintiséis horas de vuelo sobre el "Canguro".—El porvenir del vuelo a vela no está muy claro. — Modelos reducidos.—Se impone la normalización de los reglamentos en los concursos.—Un excelente planeador, el "Bambi".

Les Ailes.—Número 1.240, 5 de noviembre de 1949.—Política aérea.—Editorial. —Vida aérea. — Exploración del mar por el planeador submarino. Un centenario: Francisco Arbán.—Aviación militar.—Francia en la coalición. — Cuidados futuros. — Aviación comercial. — Más veloz que el "Comet".—Una alianza regular entre Alsacia y Argel. — El "Norécrin", avión de transporte. — Técnica. — El helicóptero Weir-La Cierva W-14 "Skeeter".—Un cuentahoras aprobado. El avión de transmisión eléctrica.—Los libros. — Henri Guillaumet, de Marcel Migeo.—Aviación ligera.—Dos pequeños "parasols". — Los concursos de pilotaje del Aero-Club de Rhône.—Louis Sardou, vencedor del "rally" de Montpellier.—Derk gana la Copa de Saint-Cyr.—La Copa de "Ailes": Todos conservan sus puestos.—Modelos reducidos.—El planeador de Gerlaud, campeón de Francia 1949.

Les Ailes.—Número 1.239, 29 de octubre de 1949.—Política aérea.—Editorial: La voz de la opinión.—Acuerdo necesario.—Técnica: Los neumáticos de aviones y sus problemas.—El Boisavia B-60 "Mercurey".—El arranque de los motores a muy bajas temperaturas.—Aviación militar.—Corolarios atómicos.—La "Batalla de Pentagone". — Aviación comercial. — Llegada a Noumea del primer DC-4 de Air France. — Aviación ligera.—Manifestaciones de Orán. — Presentación de "Phrygane" y de "Cri-Cri" en Argel.—La Copa de "Ailes": Diez puntos a la Escuela de S. G. A. C. C. Vuelo a vela.—En Corbas, quinientas veinticinco horas de vuelo en un mes. Veintiséis horas de vuelo sobre el "Canguro". — Modelos reducidos. — ¿Qué hacen los dirigentes parisinos?

Les Ailes.—Número 1.241, 12 de noviembre de 1949.—Política aérea.—Editorial. — Lo esencial y lo accesorio.—Vida aérea.—Un servicio Auckland-Sidney con el tetramotor "Solen-IV".—Un francés: Henri Niepce. Cuando el Aero-Club de Touraine visite al Aero-Club de Elstree. — Aviación militar.—Cómo evitar la invasión.—¡Pero esto es en América!—Las dificultades de estadísticas precisas sobre las pérdidas de la Caza alemana. — Aviación comercial: El avión de noche.—Del centro industrial de Air France a Alger-Maison Blanche.—Técnica.—El Fouga "Cyclone" C. M. 8-R.—El avión-auto Aeroca 2".—Aviación ligera. — Un tercer "parasol": El monoplano Léger.—En su forma actual, el B. E. S. A. es verdaderamente un error. — La Copa de "Alas": ¡Siempre el Aero-Club Paul-Tissandier! — Modelos reducidos. El modelo de André Bernard.

Les Ailes. — Número 1.242, 19 de noviembre de 1949.—Política aérea.—Editorial: Cuando el Coronel Rozanoff habla del cazador moderno.—¡Una radio parada!—El recuerdo de Alphonse Telier debe ser conservado.—Aviación militar.—La facultad de imaginar.—Los carros de Francia. — Aviación comercial. — Argel-París con la "postal de noche". — Las Compañías nacionales británicas tienen todavía un déficit de diez mil millones.—Técnica. — El biplaza Maurice-Brochet M. B.-70. — El laboratorio Pratt y Whitney para el estudio de reactores. El Commonwealth C. A.-22.—Aviación privada.—Cómo se hace despegar un "Piper-Cub" en 20 metros. La Copa de "Ailes".—La Escuela "Oficial" en segundo puesto. — Vuelo a vela.—El sin co a turco "T. H. W. 13".—Haremos el próximo año nuestro concurso nacional. — Modelos reducidos. — Un programa coherente.

Les Ailes.—Número 1.243, 26 de noviembre de 1949. — Política aérea.—Editorial.—De los presupuestos a los prototipos.—Vida aérea.—La presentación en Issy-Les-Moulineaus, de los helicópteros Hiller-360.—Hablando de "National Air Races". — Técnica.— El triplaza T. H. K.-11.—Aviación militar.—Seguridad a todo riesgo.—El General Bradley, habla.—La Aviación militar de Estados Unidos, ¿obtendrá 58 Grupos? — Aviación comercial. — En Burbank, las tripulaciones aprenden a conocer el "Constellation".—El accidente en las Azores.—Aviación ligera. El pequeño biplaza Hennion vuela siempre en Marruecos.—La Copa de "Ailes".—Los 52 puntos de 1948 están esperando. — Vuelo a vela. — Nuevos vuelos por vientos de Midi en Corbas y en Cessieu.—El vuelo a vela de invierno.—Modelos reducidos. — El planeador de J. Fornet.—La Asociación Francesa de Aficionados de Telecomunicación es una realidad.

Les Ailes.—Número 1.244, 3 de diciembre de 1949. — Política aérea. — Editorial: Sobre tres planos diferentes. — El escándalo de "Storch", de Dijon.—El grito de alarma de los técnicos.—Vida aérea.—El avión, ¿será muy eficaz como destructor de insectos?—En julio, en Estados Unidos, 8.000 aviones estarán al servicio de la agricultura.—Un film: "El Gran Circo".—Técnica.—El avión de transporte Bristol-175. — Dos motores de pistón y dos reactores equipan el patrullero "Mercator". — Aviación militar.—Antes que sea votado del presupuesto.—Aviación comercial.—El accidente de las Azores, delante del Parlamento.

Les Ailes.—Número 1.245, 10 de diciembre de 1949.—Política aérea. Editorial.—Aviación militar. — Un plan, una ley.—Ver claro...—Situar el problema.—Técnica.—El biplaza "Ali-Viverti". — Un dispositivo automático para que se abran los paracaídas.—Un avión de 36 cv.: el "Herald".—Vida aérea.—El "punto" de nuestra Aviación.—Adiós a Pierre Viré.—No confundir... radiocompás y gonio de a bordo. — Las condiciones del accidente de Lyon.—La cuestión del segundo piloto.—Aviación comercial.—La tendencia americana hacia la bajada de las tarifas.—Aviación ligera. De Guyancourt a Cotonou: un "Norécrin" a través del Sáhara.—Cien horas de vuelo del piloto de diecisiete años: Jean Fournel.—Una emisión deplorable.—La Copa de "Ailes", 56 puntos al Aero-Club Paul Tissandier.—Modelos reducidos.—El "Sphinx", de R. Jossien.—El mundo de las alas.—Comentarios de Wing.—Novedades.—Informaciones. — Ecos.—Sobre las líneas aéreas del mundo. — Apostillas técnicas. — Revista de Prensa. — Los Clubs Aeronáuticos.

Science et Vie.—Número 386, noviembre de 1949.—Sondeos estratosféricos.—Los hornos solares.—La víbora con cuernos y la fabricación de suero antivenenoso. — Un nuevo procedimiento de impresión. — En 1955, los aviones de transporte estarán equipados con motores de reacción.—El coronógrafo reconstruye las condiciones de los eclipses.—Fertilización del suelo por el amoníaco.—Horadamiento de pozos de petróleo en el mar.—El diagnóstico a distancia por teletransmisión de radios. — El gran misterio de la homeopatía. — Al lado de la ciencia.—La visibilidad en los automóviles modernos.—La más venenosa de las arañas. — Baterías de larga duración y acumuladores estancos.—Inventos prácticos: El helicoplano.

Science et Vie.—Número 387, diciembre 1949.—La evolución del juguete científico.—Gracias al radar se puede calcular la velocidad de los meteoros.—La interacción entre las partículas y los campos.—El segundo satélite de Neptuno.—Inventos prácticos. Toma de sol "Sans fil".—El reloj atómico variará de un segundo en trescientos años. — Sobre la sensibilidad del olfato.—Al lado de la ciencia.—Las analogías climáticas reveladas por las plantas.—Una locomotora francesa bate un record de velocidad.—Un mes de actualidad científica.—Los ultrasonidos al servicio del biologista y del médico.—Los libros. — Europa, a la vanguardia de la técnica automovilista.

INGLATERRA

Flight.—Número 2.134, 17 de noviembre de 1949.—Prueba de investigación.—Con "Merlin" y "Dart".—Aquí y allá.—Forjando el Arma Aérea.—Libro de notas americano.—Mirando a la temperatura.—El "Gloster Meteor 7", en servicio.—Defensa aérea. — Problemas de interceptación.—Noticias de Aviación Civil.—El B-50 para 1950.—El "Herald".—Sus nombres vivirán. — Correspondencia. — Aviación militar.

Flight.—Número 2.135, 24 de noviembre de 1949.—Barcos y portaviones.—Aquí y allá.—Los escuadrones

auxiliares de la RAF, reequipados.—Finura aerodinámica.—Aviones pulverizadores en Africa del Sur.—Forjando el Arma Aérea. — Investigaciones mediante cohetes. — Cazas nocturnos para la Marina.—Aviones equipados con Mamba.—Boeing sobre la nieve.—Noticias de Aviación Civil.—Recuperación de la BEA.—Avión de reacción holandés para entrenamiento. — El Bristol Freighter como fertilizador.—Dos libros notables.—Correspondencia.—Aviación militar.

Flight.—Número 2.136, 1 de diciembre de 1949. — Stratocruiser para la BOAC.—Para conocer el Camberra.—Aquí y allá.—El informe sobre el accidente de Prestwick.—La antorcha en el cielo. — Avro Orenda. — El nuevo V. R. de entrenamiento.—Noticias de Aviación Civil. — El raid Inglaterra-Nueva Zelanda. — Pasajeros mediante pago. — Progresos del Scandia. — Correspondencia.

Flight.—Número 2.137, 8 de diciembre de 1949.—Aniversario del primer vuelo Inglaterra-Australia. — Reunión tradicional.—Base aérea de tierra y agua.—Aquí y allá.—Noticias de Aviación Civil. — Stratocruiser para la BOAC.—Finura aerodinámica. — Controversia sobre el accidente Prestwick.—El Austaicar. — Correspondencia.—Aviación militar.

The Aeroplane.—Número 2.004, 4 de noviembre de 1949.—El más rico tesoro.—Cosas de actualidad. — Visita real a Biggin Hill.—Las armas combatientes. — Londres-Libia-Londres. — Volando con lentes de contacto.—La Aviación de la Marina canadiense en el aire. — Volando el Viscount.—Primeros planos de un helicóptero.—Transporte aéreo. — Cuestiones de transporte aéreo.—Aviación de turismo.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 2.005, 11 de noviembre de 1949.—Pirotécnicos de hoy y del mañana.—Cosas de actualidad.—Suministros de aceites en guerra.—Reorganización de la BOAC. Las armas combatientes. — Las Fuerzas Armadas soviéticas.—El helicóptero francés de la SNCASO y el Hiller-360, comparados.—Sobre el vuelo del "Meteor 7".—Para los ingenieros aeronáuticos.—Transporte aéreo. — Proposiciones de un piloto sobre la Zona de Control.—Libros y revistas.—Aviación de turismo.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 2.006, 18 de noviembre de 1949.—El cinturón que aprieta.—Cosas de actualidad.—Expansión de las industrias de Aviación canadiense.—Las armas combatientes.—Seguridad con las ondas estacionarias.—Asamblea de la GAPAN. La atmósfera y sus características.—Nueva fórmula: el paraplano.—Volando el "Athena".—Transporte aéreo.—Cuestiones de transporte aéreo.—Aviación de turismo.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 2.007, 25 de noviembre de 1949.—La verdadera lección del "Amethyst".—Cosas de actualidad.—Hacia una recuperación de la BEA.—Las armas combatientes.—Guerra aérea en el Mediterráneo.—La atmósfera y el futuro en la Aeronáutica.—Líneas aéreas del mundo.—Aeropuertos internacionales en París.—Líneas aéreas en Europa, Norteamérica, Asia, Australia y América Latina.—Estadística de las líneas aéreas mundiales en 1948. — Aeropuerto y equipo de radio.—Transporte aéreo.

The Aeroplane.—Número 2.008, 2 de diciembre de 1949.—La Ley, sobre todo.—Cosas de actualidad. — Detalles del primer bombardero a chorro británico. — Heston. — Un recuerdo, por C. G. Grey.—Las armas combatientes. El Chipmunk RAFVR de entrenamiento.—Cena en el Middel East Dinner.—Entrenamiento de la RPAF en Hamble.—Transporte aéreo.—Aviación de turismo.—Notas de Vuelo sin Motor.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 2.909, 11 de diciembre de 1949.—Detrás del informe de la Comisión Newton.—Cosas de actualidad.—Comiendo y bebiendo.—Libros para Navidad.—Las armas combatientes. — Turbinas "Proteus" simples y acopladas. — Nuestro más grande avión militar: el Avro Shackleton.—Transporte aéreo. — Cuestiones de transporte aéreo.—Correspondencia.

ITALIA

Alata.—Número 9, septiembre 1949. Los estrategas vuelan a ciegas.—Tráfico de conjunto e internacional.—No se dejan ayudar. — Vuestra aventura al servicio de todos.—¿Será el rey del viento (primer vuelo del P-110)?—Satélites artificiales y cohetes interplanetarios.—Siete aviones escriben a máquina en la atmósfera.—Idelewild, aeropuerto intercontinental.—La cabina de los aviones estratosféricos.—El último mensaje de Roveda y Vittore. Meteor IV. Douglas DC-G.—De Havilland "Vampire G".

L'Ala.—Número 19, 1 de octubre de 1949.—Ultimas noticias de Italia y del extranjero.—El futuro aeropuerto intercontinental de Roma.—Importante acontecimiento aeronáutico en Holanda.—Entrevista con el profesor Luigi Croco.—Luces y sombras sobre la Batalla de Inglaterra. — Noticiario. Aeromodelismo.—La Copa Wakefield y el aeromodelismo italiano.—La Copa Wekefield 1949.— Crónica.—Impresiones sobre un concurso.—El teledirigido E. F.-13.—Copa Stella, de Italia.

L'Ala.—Número 20, 15 de octubre de 1949.—Ultimas noticias de Italia y del extranjero.—El piloto y la tripulación del "Brabazon". — Jornada del Aire en Biella.—Primer Congreso Internacional de la Industria Aeronáutica. — Divagaciones volovelísticas.—El Bristol "Brabazon" ha efectuado con éxito el primer vuelo.—Enciclopedia técnica. — El Aeropuerto de Pomigliano d'Arco. — Noticiario.—Aeromodelismo.—Los aeromodelistas y la FANI.—Tres tipos de estabilidad del modelo volante.—Estética del Aeromodelismo.—El velero "Ranger".—El "Dardo Eik 40".—El segundo campeonato siciliano.—Noticias y crónicas.

Rivista Aeronautica. — Número 7, de 1949.—Transportes aéreos en Italia.—El vuelo de velocidad alrededor del campo transónico.—Armas y guerra.—Energía nuclear y bomba atómica.—Mando.—Aeronáutica militar.—Documental.—Aerotecnia. — Aviación Civil.

PORTUGAL

Revista Militar. — Número 11, noviembre de 1949.—S. E. el Generalísimo Franco.—La Batalla de Inglaterra.—Primera invasión francesa.—Notas sobre el servicio militar.—Los factores.—Crónica diplomática.—Crónica militar.—Bibliografía.

Revista do Ar, octubre de 1949.—El XII aniversario de la "Revista do Ar". — "Natfield". — Superioridad aérea.—Vuelo sin motor.—Transporte aéreo.—El problema portugués.—Formación de Médicos Aeronáuticos.—Radio-brújula. — Recordando. — El altímetro de precisión y su lectura.—Teniente Coronel Lelo Portela. — Volando.—A la deriva.

VENEZUELA

Revista de las Fuerzas Armadas.—Julio de 1949.—Editorial.—Técnica.—Breves apuntes sobre las sondas ecoicas.—Policía militar.—Fuerza de unificación.—El submarino. — Telegrafía óptica. — ¿Qué debemos saber acerca de los rumores?—Tratamiento de las heridas de las partes blandas. — La Fuerza Aérea y la Defensa Nacional. Pentathlon militar o Pentalo.—Consideraciones sobre el Arte Militar.—¿Cuál es la importancia de los ejercicios tácticos combinados? — Conferencias dictadas por el Capitán Mora sobre motores de propulsión a chorro a los Oficiales y Sargentos técnicos del Grupo Mixto núm. 9. — Notas sobre equitación de saltos.—Un caso de tétano en el Regimiento de Caballería "Plaza".—Ciencias sociales. — Literatura. — Información nacional.—Información extranjera.—Miscelánea.